18.40.7.52 1-2.
a

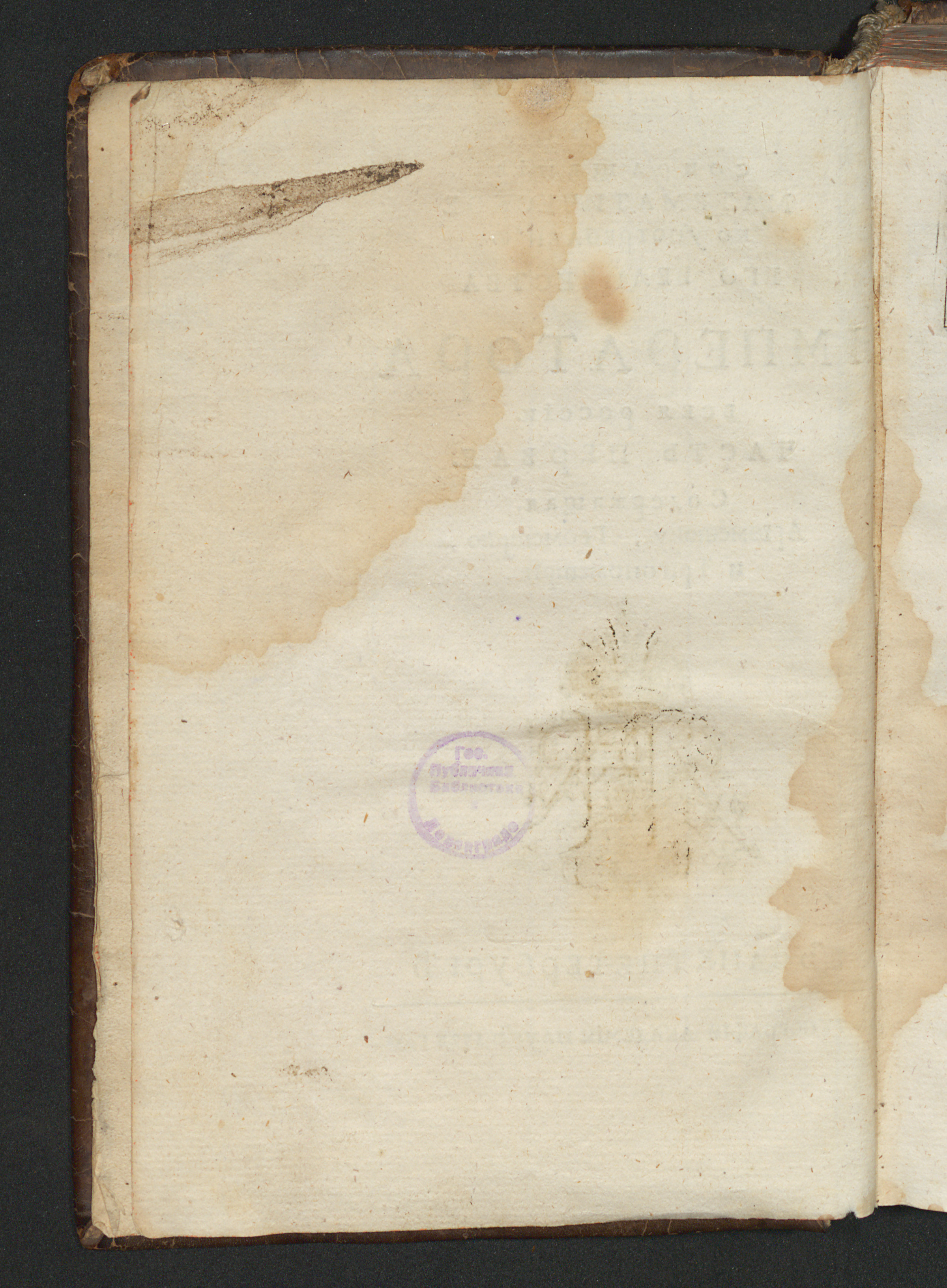
СОКРАЩЕНІЕ
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ
ко употребленію
ЕГО ВЕЛИЧЕСТВА
ІМПЕРАТОРА
всея россіи.

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ.

Содержащая
Аріѳметику, Геометрію,
и Тріґонометрію.

ВЪ САНКТПЕТЕРБУРГѢ

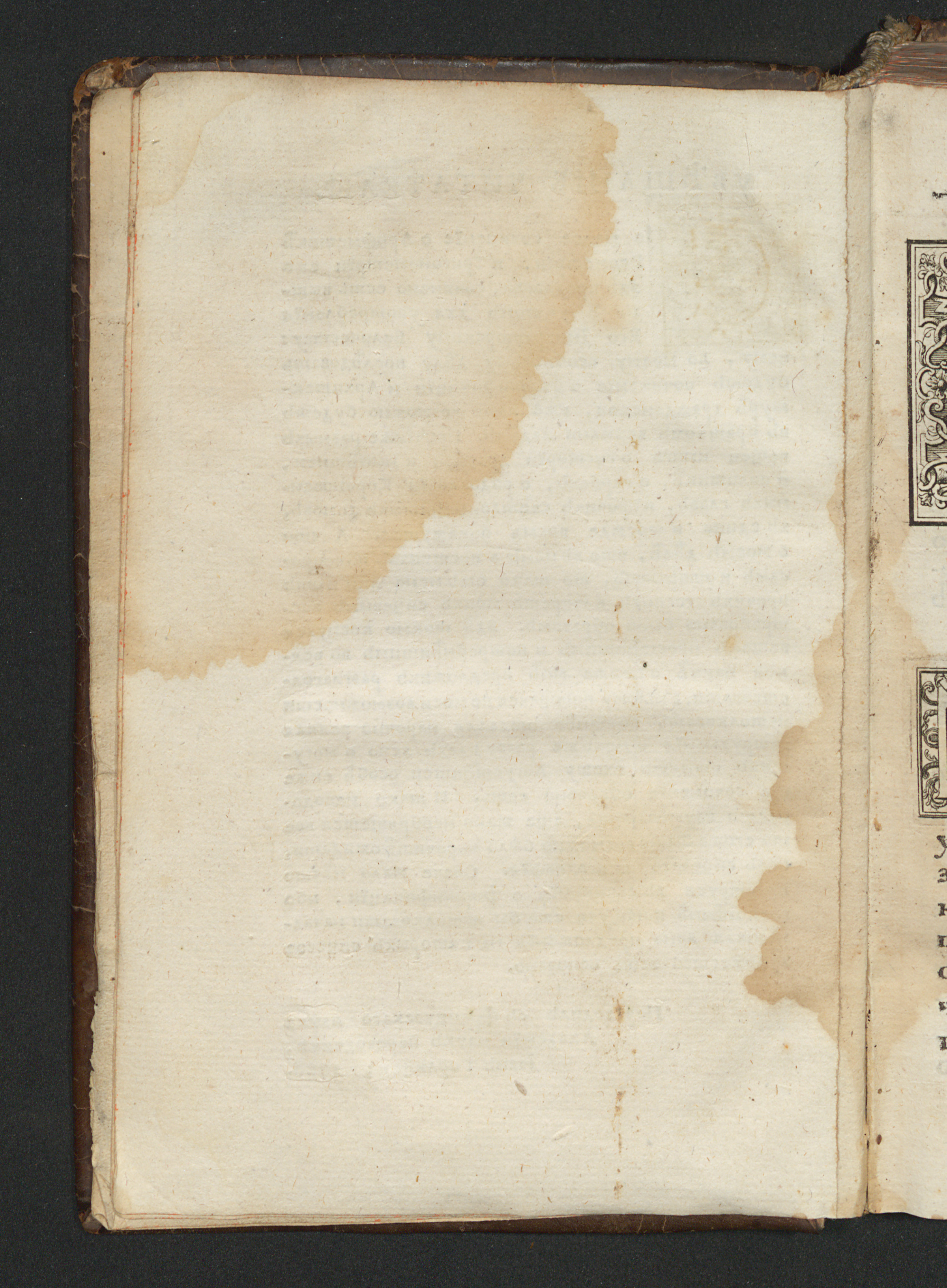
ВЪ ТѴПОГРАФІИ АКАДЕМІИ НАУКЪ 1728 Года.



Увѣщаніе читателю.

Сїе малое сочиненїе о Арифметикѣ Геометрїи, и Тригонометрїи еже здѣ предлагаю, сочинено есть вышнимъ указомъ для употребленїя Его Імператорскому Величеству: нему, по моему особливому дѣлу послѣдовать будетъ сочиненїе о фортификацїи и Архитектурѣ гражданской, еже какъ возможно будетъ въ краткомъ времяни издамъ. Прочїиже разныхъ вещей книги о гисторїи древней и нынѣшней, о политикѣ, о гербахъ, о родословїи Коронованныхъ главъ, и прочихъ свѣтлоименитыхъ домовъ, въ едино и тоеждe время покажутся. А что о моемъ дѣлѣ, что въ немъ я поступалъ по вопросамъ и отвѣтамъ, то тако отъ мене яко и отъ прочихъ господъ клевретъ моихъ сицевымъ востребовано было образомъ. Здѣ токмо коснухся вещемъ простѣйшимъ и потребнѣйшимъ во всякой наукѣ о неиже мнѣ предложихъ разглаголствовати, а ктому потщахся по моей возможности истолковать поятнѣе отдаляя нарочно всякая затрудненїя о нихъ же разсуждахъ ясно о могущихъ отняти охоту Августѣйшей особѣ еиже сїе сочиненїе обречено есть. И тако неподобаетъ изумѣватися, аще тако необрящется все то егоже бы не возможно было нарочитѣ ожидати, безъ сицеваго пригодствїя. Обаче мало нѣчто проструся въ сочиненїи о Фортификацїи, ибо всеконечнѣ потщуся еже бы истолковати началнѣйшая ясно предложенїя на которыхъ сицевое художество есть основано.

Переводилъ съ Французскаго языка
Академїи наукъ переводчикъ,
Іванъ Горлицки; 1728.



Что есть Математика?

Атематіка есть знаніе величины, а понеже чрезъ сіе слово величина, разумѣемъ все сіе еже можетъ быть убавлено и прибавлено. Математика заключаетъ въ себѣ многіе части, изъ нихъ же суть нѣкіе которые единому токмо умствованію подлежатъ, но оныя пріличны вмѣсто основанія прочимъ частемъ, которые конечнѣ житію гражданскому суть нужды.

Которые суть сїи части Математическїе, тако житїю гражданскому препотребные?

Многїе, но сїи яже нужнѣйшїе, и которые достоиные къ возбужденїю любопытства нѣкоего Самодержца безъ прекословїя, сїи суть: Арїѳметика, Геометрїя, Географїя, Архїтектура гражданская и воинская.

Что есть Арїѳметика?

Ариѳметика есть знанїе числъ, сїе знанїе необходимые нужды, не токмо казнѣ Государственнои, въ купечествѣ, въ домостроїтелствѣ, но и во всѣхъ частехъ Математическихъ.

Что есть Геометрїя?

Геометрїя есть знанїе протяженїя, оная бо учитъ како снимать разстоянїя, высоты и глубины, что самою вещїю измѣрять невозможно. Приличествуетъ такожде знаменить на бумагѣ всякїе *фїгуры подобные всякимъ подпаденїамъ зрѣнїю, которые обрѣтаются на земли, яко Городы, Крѣпости, Поля, Лѣса, Озера, Моря, и цѣлыя страны, единымъ словомъ, оная награждаетъ правилами надежными,

* изображенїя

како

како обрѣсти толстоту всякихъ *корпусовъ какїхъ мы пожелаемъ. *тѣлесъ

Что есть Географїа?

Географїа обще знаменуетъ описанїе земли и ся частей, а особливо Географїа Математическая изъявляетъ описанїя земли, разсуждая акибы былъ корпусъ *Сферїческїй разно отъ солнца осїяемый и въ разныхъ временехъ. Къ тому еще истолкуетъ премѣну четыре временїй года, дней и нощей и прочихъ свойствъ на томъ завїсящїхъ. *круглый

Что есть Архїтектура гражданская?

Архїтектура гражданская есть художество како правилно строїть зданїя, чтобъ были крѣпкїе и красивые, покоїные, и чтобъ мощно было укрытися и защититися отъ всякихъ обїдъ временами нанесенныхъ.

Что есть Архїтектура воинская?

Архїтектура воїнская которую обще называютъ фортификацїею, есть художество како укрѣплять мѣста всякїхъ разныхъ дѣлъ, такъ чтобъ непрїятель немоглъ обступить ни взять безъ многаго потерянїя людей, нежели тѣ которые бываютъ въ осадѣ.

АРІѲМЕТИКА.

Въ чемъ состоитъ Аріѳметика, которую называетъ что она есть знаніе числъ?

Сіе знаніе наипаче состоитъ въ познаніи разныхъ свойствъ въ числѣхъ способныхъ дать неложная намъ правила для произведенія въ дѣиство.

Которая суть оные правила?

Сіи: шесть послѣдующіе то есть: Счисленіе, Сложеніе, Вычитаніе, Умноженіе, Дѣленіе, и Изъятіе радіуа.

Что есть Счисленіе?

Счисленіе показуетъ какъ прямо увѣдать силу всякаго числа написаннаго. Такожде же добрѣ написать всякое число предложенное начертаніями, яко суть нынѣ во употребленіи, или инакимъ изображеніемъ какъ кто похощетъ.

Что

Что есть число?

Число знаменуетъ множество единствъ собственнаго вида, характїры или начертанїя, ихже мы употребляемъ ради изображенїя всѣхъ числъ простыхъ сиесть тѣхъ, которые суть менше десяти, яко: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. которыхъ силу всякъ разумѣетъ.

Кое есть правило счисленїя?

Сїе правило подаетъ подлинное уразумѣнїе силы всякому числу, въ томъ мѣстѣ гдѣ оное обрѣтается къ протчимъ присовокуплено, сїесть сему, которое есть въ первомъ мѣстѣ съ правыя руки, тую силу которую оное въ себѣ самомъ содержитъ, второму которое имѣетъ въ другомъ мѣстѣ толико десятинъ какъ въ себѣ самомъ разсуждается; сколко единствъ содержитъ. Тому которое есть въ третїемъ мѣстѣ толико сотинъ, и тако поступать слѣдовательно отъ десяти до единаго.

ПРИМѢЧАНЇЕ.

Понеже послѣдованїе чиселъ обрѣтающихся въ первомъ, второмъ, третїемъ, четвертомъ, пятомъ мѣстѣхъ

слѣдуетъ, чрезъ числа десятинъ, Сотенъ, тысящеи, Десяти тысящеи, Ста тысящеи, Міллїоновъ, Десяти миллїоновъ, и протчая. И такимъ способомъ удобно есть произнести всякое число, какбы велико оное ни было.

На примѣръ мнѣнїе есть, аки бы Царь Соломонъ издержалъ на созиданїе перваго храма Іерусалимскаго 13695380050 золотыхъ сколко въ томъ числѣ будетъ?

То есть тринатцать тысящь шесть сотъ девяносто пять милїоновъ, трїста осмьдесятъ тысящь и пятьдесятъ золотыхъ.

Что есть Сложенїе?

Сложенїе есть двухъ или многїхъ чїселъ приданныхъ къ единои суммѣ.

Кое есть правило для сложенїя чиселъ?

Распорядивъ числа которые имѣемъ слагать едино сверхъ другаго, и подведши послѣднїе чїсла чертою, начинаемъ слагать всѣ числа всякаго столпа начїная отъ перваго съ правыя руки, ежели* сумма содержїтъ два чїсла, то которые съ правои руки полагаемъ подъ

* истинна

подъ исподъ черты: а другую оставляемъ къ приложенїю суммы послѣдующаго столпа, и такъ здѣлавъ всѣ столпы возьимѣемъ сумму искомую.

Примѣчанїе.

Для изъясненїя правила, на то прїлагаемъ нѣкїе приклады. Прикладъ 1. Въ числѣ единаго вида. Нѣкїи правїантъ мейстеръ получилъ указъ чтобъ ему роздать рацїоновъ четыремъ полкамъ, изъ нихъ первому выдать 3456 *рацїоновъ. Другому 5643. Третьему 4652. А четвертому 7866, хощемъ вѣдать колико всего того будетъ. *доль

3456	Расположивъ числа къ сложе-
5643	нїю такъ какъ на сторонѣ вїдно,
4652	начинаемъ сложенїя съ перваго
7866	столпа правыя руки, коего
21617	числа суть 6, 3, 2, 6, и оныхъ

сумма 17. Того ради полагаемъ 7 подъ чертою, а протчее чїсло 1, оставляемъ къ приложенїю столпа слѣдующаго, которыи состоїтъ въ чїслѣ 5, 4, 5, и 6, ихже сумма есть 20. а съ удержаннымъ

числомъ 21. Полагаемъ убо 1 подъ чертою удержа 2, для слѣдующаго столпа, котораго сумма вся обрѣтается 24, а съ числомъ удержанымъ 2, чинитъ 26. И тако написавъ 6 подъ чертою, удержавъ еще 2, слѣдуетъ послѣднїи столпъ 3, 5, 4, 7. которыи имѣетъ сумму, а послѣднее число удержаное 2, чинитъ 21, которую должно положить подъ чертою, и тако сумма искомая будетъ 21617.

Примѣръ 2. въ числѣ слагательномъ разныхъ видовъ. Нѣкоторыи їнженеръ прїказалъ четыремъ человѣкамъ копать въ разныхъ мѣстѣхъ, желаетъ знать, колико саженъ выкопали въ длину, а ширина у всѣхъ была равная.

1 выи. выкопалъ

	саж:	фут:	дуи:	лин:
	6.	4.	7.	8.
2 рыи.	8.	5.	9.	10.
3 тїи.	5:	4,	8,	7,
4 тыї.	7.	3.	5.	3.
Всего	29.	0.	7,	4.

Числамъ тако расположеннымъ какъ уже учинено, начинать сложенїе надлежитъ

лежитъ отъ столпа лінеи. Ихъ сумма обрѣтается 28. Понеже 12 лінеи сочиняютъ дуїмъ, а 24 два дуїма, вычісливъ сіи 24 отъ 28 остаются 4, которыхъ положіть долженствуемъ подъ черту, удержавъ при себѣ 24 линеи, или два дуїма подъ столпъ дуїмовъ. Сумма чіслъ сего столпа сочіняетъ 29, а два дуїма оставшіеся 31. то есть два фута и седмь дуїмовъ; того ради что 12 дуїмовъ сочіняютъ едінъ футъ. Положивши 7 дуїмовъ подъ чертою удерживаемъ 24 дуїма или два фута подъ столпъ футовъ, *сумма сего столпа есть 16, а съ двумя футами удержанными дѣлаетъ 18, которые сочіняютъ 3 сажени: (Французскіхъ) ибо едіна сажень содержітъ 6 футовъ. Положівъ убо вмѣсто сего нуль 0, подъ столпъ футовъ; прісовокупя 3 сажени удержанные для столпа саженеи, и тако произыдетъ изъ того 29 саженъ.

* истинна

Что есть вычитаніе?

Вычітаніе есть дѣиство, чрезъ которое познаваемъ колікімъ едіно чісло превышаетъ другаго.

Какое правило для сего хранить должно?

Такое. Надлежитъ толко добрѣ полагать число, которое вычитаемъ, подъ исподъ сего числа, которое его больше есть, а потомъ начать вычитаніе отъ правыя руки съ перваго числа подъ исподомъ обрѣтающагося, которое отъемлемъ отъ верхняго, а ежели сему невозможно быть, то занимаемъ десятую долю отъ ближняго числа, которое приложимъ къ числу отъ котораго нижнее число надлежало было вычесть, чтобъ можно было остатки положить подъ черту. Тоже храня и съ протчими всѣми числами поступая на лѣвую руку, но токмо съ симъ опасеніемъ, чтобъ всегда умалять единіцею всякое число отъ котораго принимаемъ едину десятину, и такъ наидемъ остатокъ, котораго мы искали.

ПРИМѢЧАНІЕ.

Два примѣра довольны намъ будутъ къ понятію правила.

Примѣръ 1. Посылается указъ Губернатору города, въ которомъ обрѣтается

9543.

9543, человѣка гарнізонныхъ, чтобъ онъ послалъ 4657 человѣкъ въ помощь армѣискому корпусу, желаемъ вѣдать сколько останется людеи въ городѣ, послѣ сего отъ командірованія.

9543	Въ семъ прикладѣ на сторонѣ
4657	положенномъ, чїсло вышнѣе
4886	9543. есть тое, изъ котораго

надлежитъ вычесть нижнѣе 4657. а потомъ подчертївъ чертою, остатки положимъ подъ чертою. Начїнаемъ отъ перваго числа 7 съ правыя руки, говоря 7 изъ 3 взять неможно, и сего ради надобно занять одну десятину числа 4 ближняго къ щету 3, и та десятина къ тремъ приложена сочиняетъ 13, и тако говоримъ 7 изъ 13, остается 6; и кладемъ подъ чертою. Послѣ сего беремъ число 5, которое послѣдуетъ 7, и говоримъ 5, изъ 3. (вмѣсто числа четыре, для того что уже у него занято число едино, которое силу имѣло десятины въ предслѣдующемъ изчисленіи), и тутъ такожде взять никоими мѣры неможно, и того ради надобно занять одну отъ

числа

числа ближняго 5 послѣдующаго 4, которое имѣетъ силу десятка и 3, кое вмѣстѣ чинитъ 13, и такъ говоримъ 5 изъ 13, остается 8, которое должни положить подъ чертою. идемъ къ числу 6, и говорімъ 6, ізъ 5, безъ одного, для того что уже отъ него взято одинъ то есть, 6 изъ 4. неможно взять, чего ради надобно говорить 6. изъ 14. остается 8 которое кладемъ подъ чертою. таже отнявши послѣдніе 4 изъ 9 менше одного, сіесть изъ 8, остаются 4. И того ради всего остается 4886.

Примѣръ 2. Нѣкіи откупщикъ долженъ въ казну 838682. лівровъ, 16 солдовъ, 4 деніеровъ, и въ тои суммы уплатилъ 345726 лівровъ, 18 солдовъ, 6 деніеровъ, коликимъ числомъ еще долженъ?

838682 лів:	16 сол:	4 ден:
345726 лів:	18 сол:	6 ден:
492955	17	10

Въ семъ прімѣрѣ начинаемъ отъ деніеровъ говоря: 6 деніеровъ изъ 4 взять неможно, убо занімаемъ едінъ солдъ, которыи въ себѣ содержитъ 12 деніеровъ, сіи 12

деніеровъ

деніеровъ, и 4 сочиняютъ 16 деніеровъ, и тако говоримъ 6 изъ 16 остается 10, которые кладемъ подъ черту. Слѣдуя убо къ солдамъ, говорімъ 18 изъ 16 безъ единаго [ибо уже заняли единъ солдъ] или изъ 15 взять неможно, надобно занять одну лівру которая содержитъ въ себѣ 20 солдовъ. Скажемъ же 20, да 15 дѣлаютъ 35, а 18, изъ 35, останется 17 солдовъ, которые должно положить подъ черту. Въ остатнемъ мѣстѣ говоря 6 изъ 2 менше единаго, или 6 изъ 11, остается 5. два изъ 7 остается 5. 7 изъ 6, или лутче изъ 16, останется 9. Пять изъ 7, остается 2. Четыре изъ 3 или 13, остается 9, таже три изъ 7, остается 4.

Что есть умноженіе?

Умножать два чісла вмѣстѣ значітъ дабы сыскать третіе число которое содержитъ въ себѣ столко единицъ изъ двухъ числъ данныхъ для умноженія; какъ и другое отъ сихъ двухъ числъ содержитъ едініцу. Единое число толико кратно содержится въ другомъ числѣ, колико можно изъ него вычесть.

Кое

Кое есть правило умноженїя?

Сїе правїло въ семъ содержїтся, что по разну надлежїтъ умножать всѣ чїсла едїнаго изъ двухъ чїселъ данныхъ чрезъ всѣ числа другаго: и сложїть всѣ проїзведенїя, которые изъ сїхъ умноженїи проїсходятъ, однакожъ такъ во умноженїи какъ и въ сложенїи, надлежїтъ опасно и право полагать чїсла, чтобъ можно было обрѣсти проїскомое.

ПРИМѢЧАНІЯ.

Надлежитъ примѣчать что должно сыскать проїзведенїе двухъ числъ простыхъ, изъ которыхъ же всякое едїно толко имѣетъ чїсло, по таблїцѣ пїѳагоровои, которое по французски называютъ лївре, сїесть таблїчка, которую нужно наїзусть знать; а положена оная здѣ для ея употребленїя. Не остановляемся здѣсь для оноя истолкованїя, явно бо есть какїмъ способомъ оныя употреблять. Ибо искавъ едїнаго коего умножителя на

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	10	12	14	16	18
	3	9	12	15	18	21	24	27
		4	16	20	24	28	32	36
			5	25	30	35	40	45
				6	36	42	48	54
					7	49	56	63
						8	64	72
							9	81

верху сея таблицы, а другаго съ бока; клѣточка которая есть на супротивъ обоихъ умножителеи, всегда покажетъ ихъ произведенїе.

Примѣръ. Вопросїтъ кто; сколко часовъ есть въ годѣ, или въ 365 днехъ; щитая 24 часа въ сутки.

365	умножитель.
24	вторыи умножитель.
1460	
730	
8760	

Положивъ вторыи умножитель подъ первымъ и подчертивъ внїзу чертою, умножаемъ первое чїсло 4 съ правои стороны втораго умножителя чрезъ всѣ чїсла 5. 6. и 3. перваго умножителя, произведенїе находится 1460. Потомъ умножаемъ второе его чїсло 2, чрезъ всѣ три перваго умножїтеля, и оттуду происходитъ 730. но ставимъ оное уступя едїною степенью къ лѣвои сторонѣ нежели первое произведенїе; таже слагаемъ сїи два произведенїя, ихъ сумма 8760, есть произведенїе отъ 365 умно-

умноженныхъ чрезъ 24, а къ тому еще пріложа 6 часовъ къ проізведенному 8760 часовъ, находимъ 8766 часовъ въ годѣ. Ибо годъ по общему разумѣнію содержитъ 365 днеи и 6 часовъ.

Что есть дѣленіе?

Дѣлить едино чісло чрезъ другое, то есть искать сколько сіе чісло содержится въ первомъ. Сіе первое число нарицается дѣлимыи, а другіи дѣлитель, а которыи происходитъ называется Количественное.

Кое дается правило для сего изъисканія?

Какъ кратчаише сочинять оное возможно, можно сказать, что надобно взять отдѣлімаго наиболше множітелное дѣлителя какъ мощно, и положіть въ количественномъ обьявляющее сего умножителнаго, ибо доканчівая сіе вычитаніе толико кратъ елико примѣръ того требуетъ, вся обьявляющая множітелныхъ дѣлітеля положенная сряду въ колічественномъ даютъ такое, какое было должно обрѣтать; только чтобъ дѣіствіе начиналось съ лѣвыя руки дѣлімаго, и шло по степенямъ къ правои рукѣ.

Чрезъ

чрезъ множимое дѣлителя разумѣемъ *происходящее, изъ умноженія дѣлителя чрезъ коелибо число, которое обрѣтается ниже 10, и сїе число называется обьявляющее множимаго. * проникшее

Изъясненїе правила.

Примѣръ. Да будетъ дѣлимое число 9876543210. чрез 2345. Говорю 2. въ 9. содержится четырежды, беру убо четверок равное дѣлителя, которое есть 9380, котораго обьявляющее есть четыре, кладу убо его съ правыя стороны дѣлимаго 2345) въ

9876543210 (4211745

9380

4965

4690

2754

2345

4093

2345

17482

16415

10671

9380

12910

11725

1185 б въ про-

въ количественномъ, и вышереченное четверократное дѣлителя вычитаю изъ 4 первыхъ числъ 98765 дѣлимаго, останется 496. къ которому остатнему прилагаю число послѣдующее дѣлимаго. Доверщая вычитанія двоинымъ дѣлителя, потомъ дважды въ рядъ съ простымъ дѣлителемъ послѣ сего съ его седмократнымъ съ его четверократнымъ таже съ его пятерократнымъ послѣ послѣдняго вычитанія останется 1185, и тако протчія обьявляющая умножителныхъ дѣлителя вычитанныя по порядку отъ числа предложеннаго, положеннаго ряда 4211745 покажутъ количественное искомое.

Что разумѣешъ о вычитаніи радиуовъ?

Нарицаемъ число *Квадратное сіе, которое происходитъ отъ числа какого нибудь умноженнаго чрезъ себе самаго; или чрезъ число ему равное, напримѣръ 9. есть число квадратное, понеже оно произошло чрезъ умноженіе 3 чрезъ 3. Сіе 3 нарицается радіуъ квадратныи, квадрата 9. Число Кубическое есть сіе, которое происходитъ чрезъ умноженіе квадрата

* четверотное

квадрата чрезъ его радиусъ; и тако 27 есть число кубическое, ибо оное есть произшедшее квадрата 9 чрезъ его радиусъ 3, которое также есть радиусъ куба 27. И тако чрезъ вычитанiе радиусовъ разумѣемъ способъ какъ находитъ радиусъ всякаго числа, разсуждая акибы квадратнаго, или кубика.

Кое есть правило для вычитанiя радиусовъ?

Едино обрѣтается для радиусовъ квадратныхъ; а другое для радiусовъ кубическихъ.

Како должно поступать въ вычитанiи радиуса квадратнаго числа предложеннаго?

Первѣе надобно назначить первыи, третiи, пятыи, и прочiя числа по чину неравному числа предложеннаго, точками; радиусъ всегда имѣть будетъ толико числъ, колико назначено точками.

Второе беремъ радиусъ квадратныи отъ числа которое есть подъ послѣднею точкою съ лѣвыя стороны, и оныи полагаемъ для перваго числа радiуса котораго ищемъ, потомъ вычитаемъ квадратъ числа обрѣтающагося подъ послѣднею точкою.

Третіе находимъ прочіе чісла радіуа въ силѣ чрезъ самое единое дѣленіе, а дѣлитель всегда бываетъ въ двое равенъ обрѣтеннаго радіуа котораго ищемъ.

ИЗЪЯСНЕНІЕ.

Понеже правило не весма ясно намъ покажется, чтобъ было кратко хотя оно и добро; прилично убо есть оное изъяснить нѣкіимъ примѣромъ. Ежели случится врядъ поставить 9065 человѣкъ въ баталіонъ каре, вопрошаютъ насъ сколко надобно будетъ поставіть съ лица. Того ради должно вычесть радіуъ квадратныи чісла 9056, которое назначено точками правілу пріличными. А яко радиуъ числа 90 подъ послѣднею точкою, есть 9, которыи есть первое чісло радіуа: квадратъ 9 есть 81, емуже изъяту сущу изъ 90, останется 9, къ которому прісовокупляемъ два остатные 5 и 6, еже чинитъ 956, изъ которыхъ два сіи характиры 95 должно раздѣлить чрезъ двоіныи радіуъ, то есть чрезъ 18, количественное будетъ 5, а дѣлитель полныи 185, которыи умноженъ чрезъ

коли-

количественное 5 даетъ 925, къ вычитанїю изъ 956, и останется 31. радиуъ убо искомыи будетъ 95 человѣкъ, а въ остаткѣ 31, ибо число 9056 несовершенныи есть квадратъ.

Какъ можно вычесть радиуъ кубическїи числа предложеннаго?

Понеже правило для таковаго вида радїуовъ преднапїсуетъ, еще болѣе дѣиствїя, неже для вычїтанїя радїуовъ квадратныхъ, того ради ѕѣло трудно есть чтобъ оное краткими словами истолковать было возможно.

По шести правїлѣхъ Аріѳметїки что еще слѣдуетъ?

Дробеи и пропорцеи ученїе, отонуду же происходитъ правило троїное житїю человѣческому препотребное.

Что есть дробь?

Есть каялїбо часть едїнїцъ яко $\frac{3}{4}$ которая знаменуетъ что единица или цѣлое разумѣется быть раздѣлена на 4 части, а дробь заключаетъ въ себѣ силу 3. И для того во всякои общеи дроби яко $\frac{3}{4}$ чїсло нїжнее нарицается наименователь, ибо оно означаетъ число

частеи заключающіхся въ цѣломъ, а вышнее число имянуется числитель, ибо оное показуетъ число частеи всего того чего дробь стоитъ.

* сходство

Что есть *пропорція?

Есть спослѣдованіе четырехъ терминовъ, изъ нихже единъ содержитъ, или есть содержімь во втораго, такимъ образомъ яко и третій содержитъ, или содержимь есть четвертаго.

Что долженствуемъ въ дробяхъ вѣдать.

Такимъ же поведеніемъ яко и въ цѣлныхъ числѣхъ, тому четыре правила сложеніе, вычитаніе, умноженіе, дѣленіе, и вычитаніе радиуа для дробеи; кромѣ иныхъ, которые лучше пріличествуютъ къ познанію количества дробеи.

Како можно лучше познать, что то дробь въ себѣ замыкаетъ, нежели какъ выше истолкованныи образецъ намъ показуетъ?

Надобно разбить дробь на самые меншіе части нежели какъ есть цѣлое, на примѣръ $\frac{3}{4}$ рубля можно расположить въ копеики, умножая числителя 3 чрезъ 100 [цѣна рубля въ копеіки], и раздѣляя происшедшее 300 на 4, и того будетъ 75 копеекъ на $\frac{3}{4}$ рубля.

Какую еще редукцїю должно чїнїть съ дробью?

Первая *редукцїа дроби какъ можно вь самые малые числа что делается, когда разделяемъ числителя и наименователя чрезъ болшаго делїтеля имъ общаго. Ибо количественное въ деленїи числителя и наименователя дроби предложенныя, даютъ числителя и наименователя дроби прївведенной въ самые малые термїны, непременяя цены.

* прївведенїе разщетъ

Примеръ.

Можно приввесть $\frac{10}{15}$ въ самые малые *термїны, когда начнемъ разделять числителя 10 и наименователя 15 чрезъ 5 болшаго имъ и общаго делїтеля, чїслитель дастъ 2, а наименователь дастъ 3, и сего ради дробь прївведенная есть $\frac{2}{3}$ которая въ такои же сїле обретается, какъ ї $\frac{10}{15}$. Можно еще прїввесть две їлї и многїе дроби, такъ чтобъ оные имели все единаго и тогожде наименователя.

* чїсла пределы

Какъ надлежитъ делать чтобъ многїя дроби подъ единаго привесть наименователя?

Надлежитъ умножить ихъ наименователи единыхъ чрезъ другихъ, а имянно:

перваго чрезъ другаго, а ихъ произшедшее чрезъ третіяго, и тако о прочихъ. Послѣ сего потребно раздѣлить произшедшее наіменователеи, чрезъ наімнователя всякія дроби особливо, а потомъ умножіть колічественное чрезъ его чіслителя, сему тако сочинену приравняя къ другимъ дробямъ будемъ имѣть новыхъ числителеи, и именователя общаго къ симъ симъ чіслітелемъ, и сіе есть произшедшее наименователеи.

Примѣръ.

Како бы можно привесть сіи три дроби $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{5}$, въ единъ наименователь общіи.

Умножимъ 2 чрезъ 3, которое намъ дѣлаетъ 6, потомъ сіи 6 съ третіимъ наименователемъ 5, еже даетъ намъ 30. Сіе 30 есть наименователь общіи. А чтобъ намъ наити числителеи, то надобно раздѣліть 30 чрезъ наименователя 2 первыя предложенныя дроби, а количественное которое есть 15, надлежітъ умножіть чрезъ чіслітеля 1 тояжде дроби, проізшедшее 15 есть первыи чіслітель дробеи приведенныхъ. Такимъ же образомъ, раздѣляя

раздѣляя 30 чрезъ именователя 3 вторыя дроби, а потомъ умножая количественное 10 чрезъ его числителя, будемъ имѣть числителя 10 вторыя приведенныя дроби. Таже раздѣливъ 30 чрезъ 5, которыи есть именователь третія данныя дроби, и умноживъ количественное 6, чрезъ его числителя 2, произшедшее 12 дастъ числителя третія приведенныя дроби. И тако три дроби $\frac{15}{30}$, $\frac{10}{30}$, и $\frac{12}{30}$, которые имѣютъ единаго и тогожде именователя 30, толико въ себѣ содержитъ колико $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, и $\frac{2}{5}$.

Какимъ образомъ дѣлается? чтобъ сложить двѣ или три дроби вмѣстѣ.

Ежели именователи дробеи которые сложить долженствуемъ, суть равны тогда только слагаемъ ихъ числителеи, и подпісываемъ подъ сумму іменователя общаго. А ежели дроби предложенные не имѣютъ именователеи равныхъ, то надобно ихъ первѣе прівесть въ едино и тоежде именованіе, а потомъ поступать какъ сказано,

А вычітаніе какімъ образомъ дѣлается съ дробьми?

Такімъ какъ і въ сложеніи, ненарушівъ

кромѣ разности, которая есть между сложенїемъ і вычїтанїемъ. Сїесть, ежелї двѣ дроби їмѣютъ своїхъ їменователеи равныхъ; то только долженствуемъ отнять чїслїтеля отъ тоя дроби, которую должно вычесть, отъ чїслїтеля вторыя дробї, и подпїсать къ остатку именователя общаго. Но ежелї їменователї суть разны, то должно первѣе їхъ прїввесть въ именователи равные, а потомъ дѣиствовать какъ о томъ уже сказано.

Какимъ способомъ умножается единa дробь чрезъ другую.

Сїе бываетъ, умножая вмѣстѣ такъ числителя чрезъ числителя, какъ именователя чрезъ именователя же. Проїзшедшее чїслїтелеи дастъ числителя а произшедшее именователеи дастъ їменователя дроби, которая есть проїзшедшее двухъ дробеи предложенныхъ.

Что дѣлать надлежитъ въ дѣленїи единыя дроби чрезъ другую?

Не ино что токмо надобно обратїть терминъ дѣлителя, сїесть, положить именователя дроби, которую разсуждали акїбы дѣлїтеля вмѣсто чїслїтеля

и обратно

и обратно: а потомъ умножать дробь якобы дѣлимую, въ которой ничего не перемѣняется чрезъ дробь проісходящую отъ премѣненія терминовъ дѣлителя. Проізшедшее дастъ колічественное іскомое.

Какъ можно вычесть радіxъ квадратныи или кубіческіи дробеи.

Вычітаемъ сіи радіxы какія лібо дроби, чрезъ вычітаніе радіxовъ его чіслітеля и именователя, и тогда радіxы дадутъ числителя и именователя дроби, которая будетъ радіxъ тоя предложенныя дроби.

Послѣ дробеи что еще слѣдуетъ въ Аріѳметикѣ?

Правила пропорціи, кое также называется правіло Троиное, ибо тогда нужда бываетъ какбы сыскать изъ трехъ чіселъ данныхъ четвертое пропорціональное.

Какъ сіе сочиняется?

Ничто такъ удобно яко сіе, ибо должно токмо умножить второе чрезъ третіе, и раздѣлить ихъ произшедшее чрезъ первое, количественное дастъ ихъ четвертое пропорціональное искомое.

На примѣръ

Напримѣръ ежели которыи путешественникъ переидетъ въ 7 днеи 35 миль, вопроситъ кто: сколько міль онъ переідетъ въ 15 днеї, і въ 7 днеї, 53 міліі сколко въ 15 днеї. Дабы наїдено было четвертое * пропорціональное, надлежитъ умножить, вторыи терминъ 53 чрезъ третіи 15, ихъ произшедшее 795, которое надлежитъ раздѣлить чрезъ первыи терминъ 7 количественное которое есть 113 $\frac{4}{7}$ міль, есть четвертое пропорціональное искомое. И такъ во всѣхъ случаяхъ вымышляемыхъ гдѣ правило троиное есть, прямое къ мѣсту.

* умѣрительное

Для чего называете вы сіе правило троинымъ прямымъ?

Ибо еще такожде обрѣтается опочное, но яко не такъ частое есть въ употребленіи, чтобъ прилично было о немъ здѣ медліть, такожде і о іныхъ правілахъ партікулярныхъ ихже множество есть, которые проізошли отъ истолкованныхъ уже. Сего ради скончимъ сіе малое сокращеніе о Аріѳметикѣ.

КОНЕЦЪ АРІѲМЕТИКИ.

ГЕОМЕ-

ГЕОМЕТРІА.

Сказали вы что Геометріа есть знаніе протязанія, что убо чрезъ сіе разумѣть подобаетъ?

Понеже чрезъ терминъ *протязанія разумѣется все что имѣетъ, долготу, широту и глубину, и тако чрезъ сію рѣчь знаніе протязанія, разумѣется вѣденіе, или познаніе свойствъ сихъ трехъ частей протязанія, хотя кто ихъ и всякую порознь разсуждаетъ, или вмѣстѣ по двое, или хотя кто себѣ принимаетъ всѣ три вкупѣ, акибы единое токмо цѣлое.

* распространеніе

Сіи три части, Долгота, Широта и Глубіна, нарицаются три размѣренія протязанія.

Всякое ли изъ сихъ троихъ размѣреніи можетъ быть само о себѣ независімо отъ прочіхъ двухъ?

Никако: но сіе нечинитъ помѣшателство, чтобы немощно было всякое разсуждать порозну, или двумъ совокупленнымъ сущимъ, а оттуду пріобрѣтать

всякіхъ вѣденіи годнѣйшихъ къ дѣйствованію. На примѣръ: Ежели потребно будетъ чтобъ сыскать разстояніе отъ Санктъпетербурга до Москвы; то токмо о чертѣ прямои вещь, которую познаваемъ между сімі двумя городами. А ежелиже надобно бы было обрѣсти пространство поля нѣкоего имущаго свою долготу и широту, тогда толко бы сіи два размѣренія вмѣстѣ разсмотряли, нікако нетруждаяся о коеилибо глубінѣ, хотя глубіна и не отдѣлна отъ земли, сверхъ которыя обрѣтаются поля, и вся инная зрѣнію подлежащая, которыя хощемъ мѣрять.

Въ такомъ случаѣ, безъ сумнѣнія много различныхъ частеи въ Геометріи будетъ: и которыя суть оныя?

Раздѣляется Геометрія на три части. Первая называется *Лонгіметрія, вторая *Планиметрія, таже третія нарицается *Стереометрія.

* долгомѣріе
* плоскомѣріе
* толстомѣріе или плотномѣріе

Что есть Лонгіметрія?

Лонгіметрія учитъ како измѣрять всякихъ відовъ лінѣи яже есть простѣишая часть всея Геометріи.

Что

Что есть Планїметрїя?

Планїметрїя есть вторая часть Геометрїи учащая како мѣряти всякїе виды поверхностей. Чрезъ поверхность разумѣемъ протяженїе двухъ размѣренїи, то есть долготу и широту, яже всякїе глубины или высоты не имѣетъ.

Что есть Стереометрїя?

Есть третїя часть Геометрїи учащая како мѣряти всякїе вїды *корпусовъ, чрезъ корпусъ или нѣкое *солїдумъ, разумѣемъ нѣкое полное протяженїе, или всѣ три размѣренїя, долготу, широту, и глубїну, гдѣ и высота вмѣстѣ обрѣтается. *тѣлесъ *толстое

ЛОНГІМЕТРІЯ.

Чрезъ линїи что разумѣешь?

Сеи терминъ *лїнїя знаменуетъ долготу безъ широты и глубины, еяже два края суть точки недѣлимыя. *черта

Черты суть прямые или кривые.

Что есть черта прямая?

Есть черта еяже части суть равно положенные между двумя краями, такъ что ни на ту ни на другую сторону не

выходитъ. И тако черта прямая показуетъ намъ самое краткое разстояніе
Таблица I фігура I. отъ единаго конца до другаго. Фігура I.

Что есть черта кривая?

Кривая черта сія есть, которыя части не равно суть положены между своими краями, но выходятъ иногда на одну,
фіг: 2. а иногда на другую сторону. Фігура II. Откуду легко уразумѣть можно, что сама о себѣ черта прямая можетъ перейти чрезъ двѣ данныя точки, такожде и чрезъ многое множество кривыхъ, такъ какъ
фіг: 3. можно видѣть въ фігурѣ III.

Между всѣми чертами кривыми, простѣйшая и потребнѣйшая отъ всѣхъ круглая, и того ради достоинѣйшая есть разсужденія.

Примѣчаніе.

Надлежитъ прімѣчать, что въ кнігахъ Геометріческихъ изобразуемъ черты словами азбучными, назначая и начало и конецъ черты, о которои слышимъ, что говорятъ, чрезъ нѣкое азбучное слово особливое, а цѣлую черту чрезъ два слова азбучные положеная едино подлѣ

другаго

другаго. И тако въ первой фигурѣ літеры A, B, знаменуютъ черту прямую которая есть промежъ концевъ A и B, а въ фігурѣ второй CD знаменуютъ черту кривую, еяже концы суть C и D.

Но случается что многіе черты крівые преходятъ чрезъ двѣ точки, изъ нихъ же всякая означена будетъ тремя літерами, отъ которыхъ двѣ краініе изображуютъ двѣ точки общіе всѣмъ кривымъ, а посреди положеная приличествуетъ ко изъявленію особливо всякую черту кривую, и тако какъ видимъ въ фігурѣ третіей, идѣже черты крівые суть сверхъ прямыхъ AB назначенные чрезъ ACB, ADB, AEB, AFB, такожде и ніжніе чрезъ AGB, AHB. Фіг: 3.

Что есть черта * ціркулярная. * круглая

Есть черта кривая, которая входитъ въ себе самую, еяже всѣ точки равно суть отстоящія отъ точки посреднія, называющіяся * центръ. напрімѣръ [ежели въ четвертой фігурѣ] разстояніе AC, BC, DC, EC всѣхъ точекъ черты кривыя ABDE, отъ точки C, суть равные ABED * срединна Фіг: 4.

* кругласть * округлость черта кривая есть черта *циркулярная, или *циркумференція циркула имущаго точку C, вмѣсто средины.

Черта прямая AD преходящая чрезъ центръ C, касающаяся своими концами A и D чертѣ круглои, которая называется *діаметръ круга; а разстояніе мѣста отъ средины C до окруженія ADE, полудіаметръ или радіусъ.

* поперечина

Часть каялібо ACB, или ADB, [въ 5

фіг: 5. фігурѣ] черты циркулярныя ABD, нарицается Аркусъ, циркула или круга, а прямая черта AB, совокупляющая оба конца A и B, нарицается *Хорда сея дуги.

* тетіва

Для какого употребленія суть черты круглыя?

Кромѣ того что сіи черты годны суть къ рѣшенію неищетныхъ заданіи Геометрическихъ, а наипаче потребные суть когда дѣло бываетъ како мѣряти углы или како ихъ уравнять единъ съ другими.

Что есть уголъ?

Уголъ прямолінеиныи есть распро-

страненіе

страненіе двухъ чертъ прямыхъ которые сходятся съ собою на нѣкоеи точкѣ. Говорю о углѣ прямолинеиномъ, сочиненномъ изъ двухъ чертъ прямыхъ, понеже бо обрѣтаются углы которые не суть прямолінеиные: но нѣсть здѣсь мѣста о томъ говорить пространнѣе.

Како мѣряютъ углы?

Употребляемо бываетъ для сего нѣкоего *інструмента называемаго Гемиціклъ ілі рапорторъ, который есть нѣкое полукружіе сочиненное изъ рога, мѣди желтыя и протчеи какои либо матеріи твердыя, его же дуга раздѣлена на 180 *градусовъ: Прілагаютъ діаметръ сего полукружія къ нѣкоеи чертѣ сочиняющеи уголъ предложенныи, такъ чтобъ средіна полукружія прікоснулася точкѣ сшествію чертъ сочиняющихъ уголъ; а другая черта пресѣклабъ полукружіе на точкѣ которая покажетъ чісло градусовъ содержащихся въ уголникѣ предложенномъ.

* орудія

* степени

Шестая фігура показуетъ оныи гемиціклъ [или рапорторъ] такожде и образецъ Фіг: 6.

какъ его употреблять.

ПРИМѢЧАНІЕ.

Надлежитъ разумѣть что математики всѣхъ временъ раздѣляютъ *цїркумференцїю всякаго круга на 360 частеи равныхъ, которые нарицаютъ градусами, а къ тому еще они изображалї велїчїну угловъ чрез такїе градусы. Не должно смотрѣть на то что кругъ велїкъ ли есть или малъ, единъ и тоижде уголъ содержать всегда будетъ тоежде число градусовъ, хотя кто и пожелаетъ мѣрять сеи уголъ превеликимъ гемицѵкломъ, хотяже кто будетъ и малѣйшаго къ тому употреблять.

* окруженїе

Во взысканїяхъ Астрономїческїхъ гдѣ потребно сохранять превеликую точность, было потребно всякїи еще градусъ раздѣлить на мїнуты, а тѣ самые мїнуты на мїнуты секунды, и тако о протчемъ. Имѣется же въ единомъ градусѣ 60 мїнутъ, а въ каждои мїнутѣ 60 секундъ, а въ секундѣ 60 терцїи, и тако о протчемъ. Градусы означаются сїмъ o, мїнуты сїмъ I, секунды сїмъ II, терцїи

сїмъ ііі, и прочая. Напримѣръ 36°, 15', 17''. знаменуетъ 36. градусовъ 15 мїнутъ. 17 секундъ.

Еще надлежитъ примѣчать, что въ книгахъ математїческихъ назначаютъ углы єдїнымъ токмо словомъ азбучнымъ на ихъ концѣ, когда токмо єдинъ бываетъ уголъ, а ежелиже случится быть двумъ или многимъ угломъ которые общее имѣютъ острокончїе, тогда назначаютъ всякїи тремя *лїтерами, отъ нихъ же среднее показуетъ остроту общую, и країнїе лїтеры къ боку протївъ приложенные всякаго угла, о которомъ рѣчь есть. *буквами

Напримѣръ въ фїгурѣ 7, єдинъ толко уголъ BAC, изображенъ чертами прямыми BA, CA, котораго острота есть на A, сеи уголъ можетъ быть просто назначенъ литерою A которая на остротѣ его обрѣтается. Фїг: 7.

Но ежели три черты BA, CA, и DA, [въ осмои фїгурѣ] соидутся въ єдину и туюжде точку A, а двѣ первыя BA, CA, Таб: II. Фїг: 8.

 сочинятъ

сочинятъ уголъ разный отъ сего котораго изобразуютъ двѣ черты CA, и DA, тогда надобно означить первый уголъ литерами BAC, а вторый сими CAD.

Колики виды суть угловъ?

Три виды: углы прямые, острые и тупые. Всякій уголъ прямый есть въ 90 градусовъ.

Уголъ острый есть сей который менше имѣетъ 90 градусовъ, прочее, уголъ тупый есть сей, который превышаетъ уголъ прямый, и того ради содержитъ болѣе 90 градусовъ. Всѣ углы прямые суть равны; а прочіи углы острый и углы тупые неравны.

Къ чему служитъ знаніе угловъ?

Служітъ ко изобрѣтенію наклоненія, которое черты имѣютъ едины приравняя къ другімъ.

Кое есть наклоненіе двухъ чертъ, которыя хотя какъ кто хощетъ чтобъ были протянуты, однакожъ въ мѣстѣ съ собою никогда несходятся?

Никакое: а черты тогда называются
* равно-отстоящія черты *параллельные, которые суть сіи иже вездѣ едино сохраняютъ разстояніе,
Фіг: 9. яко [въ фігурѣ 9] черты AB, и CD.

Кое

Кое есть наклоненіе двухъ чертъ, которые сходятся подъ видомъ угла въ 90 градусѣхъ?

Можно оное назвать прямое, ибо продолжа едину отъ двухъ, другая съ сею съ обоихъ странъ сочинитъ два угла равны, изъ которыхъ всякій есть въ 90 градусовъ, такимъ образомъ что едіна на другую никако не наклонится, ниже съ той ниже съ другой стороны, чего ради первая называется *перпендікулярная надъ другою. Яко въ 10 фігурѣ, черта СВ, сходится съ другою ВА, на В, подъ угломъ СВА, въ 90 градусѣхъ, ея наклоненіе будетъ названо прямое, ибо продолжа АВ, на D, уголъ CBD будетъ еще въ 90 градусовъ, и того ради черта СВ, не болше наклонится на сторону AD, какъ на сторону А, противную D. И тако ВС есть перпендикулярная надъ AD и взаимнѣ АВ есть перпендикулярная надъ СВ.

* отвѣсная. прямостоїная. фіг: 10.

Какъ чінить надобно чтобъ протянуть чрезъ точку какуюлібо нѣкія черты данныя, другую черту, которая бы еи была перпендікулярная?

Ежели въ фігурѣ 11 АВ, данная есть черта, и А точка чрезъ которую надобно фіг: 11.

* провесть перпендікуляръ на АВ. Ізобравъ
пунктъ за сею чертою* точку какуюлибо, яко С, и поставивъ ножку циркуля на точку С, и разстояніемъ СА начерти кругъ DAE, который долженъ пересѣчь на нѣкоей-либо части, яко въ точкѣ D данную черту АВ, и пріложивъ лінеіку на точку D и на средину С, и проведи черту прямую DC которую протяни до полукружія на Е. Черта которую проведешъ чрезъ Е и чрезъ А сіесть черта прямая ЕА будетъ перпендікулярная надъ АВ.

ПРИМѢЧАНІЕ.

Скорѣише здѣлать мощно наугольникомъ, которыи есть нѣкіи інструментъ математіческіи сложенъ изъ двухъ дощечекъ, которые вкупѣ сочиняютъ уголъ въ 90
фіг: 12. градусовъ. Видъ его изображенъ въ 12 фигурѣ. А какъ мощно симъ наугольникомъ провести черту перпендикулярную надъ АВ, то толко потребно наложить одинъ бокъ надъ черту АВ, такъ чтобъ другіи коснулся точкѣ данной А. Ибо черта которую проведешъ по сему другому боку будетъ черта перпендикулярная надъ АВ.

Какъ

КакЪ можно провести черту параленую кЪ другой чертѢ данной, котораябЪ не минула данную точку?

ЧтобЪ провести чрезЪ точку данную С, вЪ фігурѢ 13 черту которая былабЪ фіг: 13.
параленая АВ. Поставь ножку ціркула на С, и разведи ціркулЪ такЪ, чтобЪ описавЪ симЪ разводомЪ дугу DE, коснулося лінѢи АВ на F, тѢмже разводомЪ CF назначі сЪ какія нібудь точкі G черты АВ не много удаленныя отЪ F, другую дугу HI, и тако приложи на точку С, и на дугу HI лінейку такЪ чтобы она коснулася дугѢ HI, черта CK проведеная по лінейкѢ будетЪ параленая чертѢ АВ.

ПРИМѢЧАНІЕ.

Можно еще провести черты паралелныя едины кЪ другимЪ наложа науголникЪ однимЪ бокомЪ на черту предложенную, которой нужда есть провести черту параленую, а лінейку кЪ другому боку, ибо проводя науголникЪ вдоль по лінейкѢ которую держать надобно крѢпко рукою лѢвою, и проводя черты

* дощечкѣ вдоль по *наугольнику который касается въ началѣ чертѣ данной, и тако сіи черты проведенныя всѣ будутъ параллельные предложенной чертѣ. Сей образецъ како проводіть черты параделныя велми есть поспѣшенъ и способенъ для чертежей въ фортифікаціи.

Какъ можно начертить на бумагѣ уголъ данный въ градусы?

Проведшї черту, надобно только прїложіть дїаметръ гемїціргля, и назначіть на сей чертѣ мѣсто гдѣ центръ гемїціркля коснется, такимъ же образомъ и мѣсто на его ціркумференціи гдѣ дуга содержащая число градусовъ данныхъ окончевается. Сему тако устроену черта совокупляющая двѣ точки назначенныя изобразитъ чертою прежде

фїг: 6. протяженною уголъ искомый. Шестая фігура о томъ изъяснять можетъ какъ то сочинять.

ПРИМѢЧАНІЕ.

Можно еще удовольствовать испытанію и инымъ образцемъ, чрезъ посредствіе *гемїціркля прямочертежнаго.

* раппортъоръ

Чрезъ

Чрезъ гемїцїкль прямочертежный разумѣемъ нѣкую черту прямую раздѣленную, такъ что ея части показали бы *хорды всѣхъ градусовъ начавши отъ 1 даже до 90 градусовъ послѣдовательно.

* струны

Употребленїе его есть такое, беремъ цїркуломъ разстоянїе 60 градусовъ на гемїцїклѣ, а потомъ симъ разстоянїемъ написавъ дугу круга беремъ такожде на томжде гемїцїклѣ разстоянїе въ толїко градусовъ елїко уголъ искомый долженъ содержать, и переносимъ сїе разстоянїе на дугу уже начертанную, положа на ней концомъ цїркула два знака. Ибо совокупя сїи два знака съ центромъ дуги, чрезъ двѣ черты прямые, оные дѣлаютъ между собою уголъ желанный.

Неможноли такожде посредствїемъ Гемицикла, раздѣлить всякїй уголъ данный на толико частей равныхъ, на елико кто похощетъ?

Сїе можно изрядно учїнить: Ибо все затруднѣнїе зависитъ что надобно испытать, колико уголъ предложенный содержитъ градусовъ, потомъ сїе чїсло раздѣлить на число частей которыя

уголъ

уголЪ данныи содержать долженЪ, а по томЪ учинить уголЪ которыи бы толко *замыкалЪ вЪ себѢ градусовЪ сколко количественное дѢленія о томЪ покажетЪ. Сеи послѢдніи уголЪ будетЪ искомая часть угла предложеннаго кЪ раздѢленію.

* содержалЪ

Можно ли такимжде образомЪ раздѢлить черту прямую данную на равныя части какЪ кто хощетЪ?

СумнѢватися о томЪ ненадлежитЪ: Многіи суть пути разны кЪ удоволствованію испытанія; но сеи иже мнѢ видится быть надежнѢишіи и поспѢшнеишіи, сеи есть: мѢряти надлежитЪ черту данную на скалѢ Геометріческои, раздѢлить число частеи, которыя вЪ неи содержатся, чрезЪ число частеи на которыя кто дѢлить хощетЪ, а по томЪ взять на скалѢ части которыя количественное покажетЪ. Сія послѢдняя долгота дастЪ часть искомыя черты предложенныя.

ПримѢрЪ.

Ежелибы я хотѢлЪ раздѢлить на 11 частеи равныхЪ черту данную прямую

которая

которая вымѣрена на скалѣ, содержала бы 451 частеи. Я толко бы раздѣлилъ 451 на 11, и взялъ бы количественное, которое есть 41 на скалѣ, ибо сїе бы мнѣ дало подлинную единонадесятую часть черты предложенныя.

Что есть скала Геометрїческая?

Есть лїнеика прамая раздѣленная на многїя сотни частеи равныхъ, въ которои нужда есть для чертежеи въ Геометрїи практическои, въ Архїтектурѣ гражданскои и воинскои, такожде и въ протчихъ частехъ дѣиствїя математическаго.

Како сочиняютъ сїя скалы?

Сочененїе ея не трудно есть. Понеже надлежїтъ толко назначить на лїнеикѣ прямои десять маленкихъ частеи всеравныхъ, взять всѣ сїи десять частеи цїркуломъ, а потомъ перенести сїе разстоянїе на лїнеику толико кратъ колико можно; и тако скала будетъ довершена. Ради вящшаго угодства употребленїя ея, обычаи есть назначать первая, вторая, третїя и проч: десятины

чрезъ

чрезъ 1, 2, 3. но первая десятина послѣ десяти частицъ равныхъ особно начертанныхъ приходитъ.

ПРИМѢЧАНІЕ.

Понеже часто можетъ случатися что употребляя такія скалы, чертежи бываютъ непомѣрно велики, а наипаче когда нужда будетъ показать на бумагѣ великія страны жилищъ: и сего ради обычаи есть сочінять инныя скалы прігоднѣйшія для такихъ случаевъ.

Се образъ како ихъ сочинять. Давъ одну черту прямую неизмѣрно долгую, начерчиваютъ на неи десять малыхъ сряду частицъ, яко и въ сочіненіи вышепоказанномъ, и переносятъ такожде сіе разстояніе сихъ десяти частеи толико кратъ на лінеику, какъ тому быть можно, но едино изъ сихъ разстояніи болѣе уже не знаменуетъ десятину, какъ выше сего, но сотню, а ниже изъ десяти маленкіхъ частіцъ, одну едініцу на десятіну. Послѣ чего производятъ въ началѣ черты *неопредѣленныя, и на концѣ послѣднія сотины два перпендикуляра,

* невѣдомыя

кулара, на всякую изъ сихъ рядомъ переносятъ начавъ къ чертѣ неопредѣленной, десять маленкихъ частіцъ равныхъ между собою, однакожъ то ничто, что онѣ былибы равныя или не равныя десяти маленкимъ частицамъ о нихъ же сказано было прежде; потомъ складываютъ точки дѣленіи согласующихся въ двухъ перпендікулярахъ чертами прямыми паралелными чертѣ прямой неопредѣленной. Потомъ раздѣляютъ самую вышшую сихъ паралелловъ на десятины и сотни такимъ же чіномъ и образомъ какимъ черта *неопредѣленная была прежде раздѣлена, а потомъ и сложивъ концы согласующіися всѣмъ сотнямъ которыи суть на чертѣ прямой неопредѣленной, и тую мы назовемъ паралеллъ нижняя, и вышнюю тую которая еи такожъ есть паралелная, остается токмо для окончанія скалы, чтобъ провесть черты поперечныя, сіе бываетъ сочінено проводя отъ начала всякія десятіны которая обрѣтается въ паралелли ніжнеи и по концу десятины которая еи отвѣ-

*несвѣдомая

отвѣтствуетъ въ вышнеи паралеллѣ. и тако скала будетъ совершена.

ИЗЪЯСНЕНІЕ.

фіг: 14. Четвертая надесять фігура приличествуетъ ко ізъясненію, како сочінять таковую скалу. AN тамо есть черта неопредѣленная, на которои AB содержитъ десять десятинъ, BI первая сотня, разстояніе между I и II, Вторая сотня и тако о протчемъ. Перпендикулярныя AC, и которая есть между II II содержатъ всякая десять частеи равныхъ, а черты I, I, между 2, 2, всѣ сущіе паралелны чертѣ AN, и которыя преходятъ чрезъ всѣ точки противу лежащіе двумъ паралеллямъ противнымъ AC, и II, II, прілічествуютъ какъ дать частицы егда число ихъ есть подъ чісломъ 10. Черты которыя суть въ разстояніи между AC, BD, и AB, CD, поперегъ переведенныя нарицаются черты *трансверсалные.

* поперечные

Се здѣ образъ какимъ способомъ должно употреблять такого вида скалы: хощу вымѣрять черту EF, беру

си

ея циркуломъ и переношу на скалу такъ чтобъ одна ножка была циркула на нѣкоемъ дѣленіи яко на BD, или на I, I, или II, II, а другая обрѣтшіся на лінеи паралелной которая сіе раздѣленіе переходитъ, коснуласябъ еще нѣкоеи чертѣ поперечнои. Черта яко II, II, на которои стоитъ циркулярная ножка, показуетъ 200, а 7 я черта поперечная которои другая ножка касается, знаменуетъ 70, а паралелная 6 я врядъ на которои обѣ ножки циркула обрѣтаются, знаменуетъ 6 частицъ, и тако вся черта OP или EF будетъ 276 частеи равныхъ сея скалы.

Какимъ образомъ мѣряютъ черты по полю?

Обыкновеннѣ употребляемъ для сего цепи сложенныя изъ многихъ звенъ толстыя проволоки или мѣди желтыя совокупленыхъ въ мѣстѣ колечками мѣдными. Всякое изъ сихъ звено имѣетъ половину фута или цѣлыи футъ въ длїну, вмѣстѣ щитая и колечки которыя ихъ связываютъ. Обычаи есть что долгота цепи есть въ 50 футовъ, которыя

* мѣра обывателеи при ренѣ рѣкѣ

сочиняютъ 5* пертикъ ренанскихъ, сія цепь имѣетъ на концахъ по колцу мѣдному, мало нѣчто болшему отъ колцевъ совокупляющихъ звенья изъ проволоки сдѣланныя, ради того способа чтобъ можно было въ нихъ воткнуть копеица въ чемъ нужда есть когда дѣиство бываетъ.

Какъ оною цепью мѣряютъ?

На всякомъ концѣ разстоянія которое хощемъ мѣрять, втыкаемъ шестъ или колъ въ землю, и продѣвъ единъ шестъ въ колцо, которое на концѣ цепи, протягаемъ оную тащя за колце съ другаго конца, такъ что продѣвъ третіе сіе колце, и воткнувъ въ землю, быдабъ черта прямая съ двумя шестами, которыи суть на концахъ разстоянія поля егоже мѣряемъ. Сіе такъ учиня; ежели сеи третіи колъ есть промежъ двухъ концевъ сего разстоянія, то тогда довершаемъ дѣиствіе такимъ образомъ; какъ было уже дѣлано отъемля колце цепи, въ которомъ первыи былъ колъ, и разсуждая о середнемъ колѣ что аки бы

онъ

онъ былъ первыи. Такимъ образомъ познано будетъ, колико кратъ вся цепь содержится въ разстояніи измѣренномъ, и сколко футовъ излишнихъ сверхъ оныя цепи останется.

ПРИМѢЧАНІЕ.

Хотя въ прежнія времена пертику упомянутую и раздѣлили на 12 футовъ, обачежъ въ сихъ послѣднихъ временехъ доволно согласилися, чтобъ оную со временемъ раздѣлить было на 10 футовъ, футы на 10 дюимовъ, дюимы на 10 линеи, и тако о прочемъ. Ибо сіе послѣднее дѣленіе несоравненно удобнѣе содѣловаетъ щетъ, нежели какъ держалисъ стараго дѣленія пертики.

Во франціи употребляемо бываетъ ихъ названіемъ *туазъ для мѣрянія разстояніи, туазъ содержитъ 6 *футовъ парижскихъ, оная есть близъ половины пертики ренанскои. И тако въ протчихъ странахъ мѣры которые употребляются въ народѣ еще суть о себѣ разныя.

* саженъ
* стопъ

А чтобъ мѣрять всякихъ видовъ разстояніе, то употребляютъ цепи

которую уже мы описали, лучше верви изъ чего бы она нибыла, которыя можно бы было такожде употреблять: ибо верви во время сухое вытягаются, а въ мокрое корчатся.

Колья въ которыхъ нужда обрѣтается въ Геометріи дѣиствительнѣи, суть шесты или палки деревянные въ длину 4, или 6 футовъ, при концѣ окружены и окованы наконечнiками желѣзными чтобъ лучше можно было *воткнуть въ зѣмлю въ случаи потребномъ.

* водрузiть

Какъ можно усмотрѣть разстоянiе которое въ самомъ дѣлѣ измѣрять невозможно?

Сiе можно сочинять чрезъ разныи *iнструменты, которыи намъ прiобщаетъ Геометрiя. Но да не остановiмся въ сихъ, которыя суть паче сложны, а къ тому еще и трудно ими дѣиствовать; довольно намъ будетъ предложить простѣишая и вѣрнѣишая къ дѣиствiю, яко суть Планщентъ и *Дмiсерклъ (семицiркуль.)

* орудiя

* полукружiе

Что есть планшетъ?

Сеи iнструментъ Геометрiи практической сочиненныи изъ малыя дощечки, изъ

изъ груши или изъ инаго коего либо дерева самаго гладкаго, въ длину и ширину на футъ, ежели кто хощетъ и болѣе: а подъ исподомъ у него посреди придѣлано колѣнце. сїе колѣнце здѣлано изъ шарика мѣднаго, промежъ двухъ чашекъ такоижде мѣди, стебель или ножка сего колѣнца обложена желѣзомъ, около фута которою втыкаютъ въ землю, тогда какъ хотять употреблять онаго їнструмента. Кромѣ планшета и его колѣнца, надобно еще имѣть мѣдную *лїнѣику, не много подолѣ планшета, шириною въ полтора дуима, на которои по обоїмъ концамъ здѣланы двѣ *пїннулї, такожде вырѣзана на наличнои поверхности скала геометрическая. * правїлце * крылушки

Способомъ такого планшета можно мѣрять не толко вся разстоянїя неприступная, но еще и цѣлыя деревни, толко чтобъ можно видѣть оба конца лїнеи и *началныя точки страны тоя, которую снимать хощемъ на карту. * нужныя

Что есть семицїркулъ?

Есть полукружїе мѣдное, котораго

цїркумференцїя раздѣлена на градусы или четверти градусы, а иногда всякїи градусъ бываетъ раздѣленъ на черты поперечныя съ пяти на пять мїнутъ. Сїе полукружїе имѣетъ при себѣ двѣ лїнейки съ ихъ пїннулями, которыя нарицаются аллїдады, изъ которыхъ единая есть движимая около средїны полукружїя, а другая недвижимая, еяже длина отъ средїны дѣлаетъ дїаметръ полукружїя. Еще прилагаютъ *компасъ къ полукружїю чтобъ возможно было совершенно управить къ части положенїя мѣста, которое будемъ снимать симъ инструментомъ. А подъ исподомъ имѣется такожде колѣнце равное колѣнцу планшета.

* маточникъ

Како употребляютъ планшета?

Покрываютъ налїчїе верхнее того планшета листомъ бѣлыя бумаги, и тако все готово. Ежели потребно сыскать на планшетѣ разстоянїе которое самымъ дѣломъ точно измѣрять не возможно, но чтобъ того разстоянїя къ двумъ концамъ прїступить на полѣ было удобно. Сеи случаи есть самыи простыи.

Избїраютъ на полѣ нѣкое мѣсто мало нѣчто удаленое отъ черты которую

хощемъ

хощемъ измѣривать, поставляемъ тамо планшетъ на ножку которая воткнута въ землю въ положеніи почти горізонталномъ, потомъ полагаемъ линеику на планшетъ, и мишеня въ пиннули на линеикѣ, такімъ способомъ обращаемъ, чтобъ можно осмотрѣть чрезъ піннули конецъ черты искомои, сіе учиня проводімъ карандашемъ за остреным вдоль по лінеікѣ черту на планшетъ. Послѣ сего обращаемъ линеику на другую сторону инымъ образомъ, такъ, чтобъ можно увидѣть чрезъ пиннули другіи конецъ разстоянія искомаго, по учиненіи же сего проводимъ карандашемъ по линеикѣ другую черту во второмъ семъ положеніи, которая пересѣчетъ первую черту на точкѣ сверхъ планшета, коего надобно показать мѣсто противолежащее на полѣ, посредствіемъ нітки на которои гирка свінцовая привѣшена. Потомъ съ сего мѣста надобно мѣрять цепью разстояніе двухъ краевъ черты искомыя, и взявъ сіе разстояніе циркуломъ на скалѣ, и перенесши на

черту которая еи соотвѢтствуетъ на планшетѢ отъ самыя точки пересѢченія, разстояніе сущее промежъ двухъ внѢшнихъ концевъ сихъ разстояніи на планшетѢ, дастъ разстояніе искомое.

Примѣръ.

Таб: III. Ежели бы было озеро или прудъ АВ,
фіг: 15. [фігура 15] котораго бы кто похотѢлъ вѢдать долготу АВ, тогда надобно бы было воткнуть въ землю колъ на А, а другои на В, а въ пригодномъ бы мѢстѢ на полѢ яко С; поставивъ планшетъ въ разположеніи почти горизонтальномъ; потомъ назначить надобно на планшетѢ точку с которая есть прямо сверхъ мѢста С полеваго, и провесть на планшетѢ двѢ черты са и сь такъ чтобъ точки А, а, и с казалися быть въ однои прямои чертѢ, а три точки В, ь, такожде и с еже безъ труда получаемъ
* мішеня посредствіемъ лінеікі, ибо ежелі* смотря сквозь піннули, нить сущая въ піннулѢ обращенная къ осмотряемому мѢсту, заслонитъ тое осмотряемое или его пересѢчетъ, то тогда лінеіка въ прілічномъ

обрѢтается

обрѣтается мѣстоположеніи, чего ради надобно провести черту по той линейкѣ, и тако сія черта будетъ са ежели мишенено было на колѣ А, или сb ежели мишенено было на В. Потомъ мѣрять цепью разстояніе СА, которое перенесено будетъ на черту са планшета, сіесть, возмемъ ціркуломъ столко частей равныхъ въ скалѣ сколко разстояніе мѣрянное СА содержітъ въ себѣ футовъ, и ихъ перенесемъ отъ с на а; такожде измѣрено будетъ разстояніе СВ, и перенесено отъ с на b. Сіе такъ учиня черта аb планшета, мѣренная по скалѣ дастъ разстояніе требуемое АВ, сіесть, что сіе разстояніе содержать будетъ толко футовъ, сколко малая черта аb содержать імѣетъ маленкихъ частицъ изображенныхъ на скалѣ.

Како поступать надлежитъ, егда можно приближится къ единому токмо краю разстоянія, которое должно вымѣривать?

Сила вещи како измѣрять ширину нѣкіялібо рѣки, то дѣиствуется по сему предложенію. Се образъ како подобаетъ

фіг: 16. сочінять оное: да будетъ рѣка СЕ, [фігура 16] которыя шіріну ищемъ, поставивъ планшетъ на ножкѣ подлѣ А, и проведші на его налічіи черту аb которую можно въ столько частеи взять равныхъ на скалѣ сколько кто хощетъ, только чтобы число частеи не было чрезъ излишекъ низше числа футовъ, ихже разстояніе которое мѣрять должно, содержать можетъ, а сія черта

* стояния на мѣстѣ аb покажетъ черту *стаціи, потомъ надобно вымѣрять цепью поле отъ мѣста А, которое должно быть прямо подъ точкою а, черта АВ которая толико футовъ содержитъ сколько линеа аb содержитъ малыхъ частицъ на скалѣ, и которая была прямо подъ тоюже малою чертою аb. Сія черта АВ есть истинная черта стоянія. И тако еще не снимая планшета съ мѣста А надобно положить линеику но точкѣ а, и навесть къ усмотряемому мѣсту которое есть на тоі сторонѣ рѣки, чтобъ можно было провесть черту АВ вдоль по линеікѣ, которая станетъ къ усмотряемому

мѣсту

мѣсту С, Сіе такъ учиня, поставить надобно близко В пляншетъ на его ножкѣ такъ чтобъ точка b планшета, была прямо сверхъ мѣста В на полѣ, а черта стоянія АВ была бы такождежъ прямо подъ чертою аb пляншета, а потомъ приложитъ линеіку на точку b, инаправить къ усмотряемому мѣсту С, таже провесть по линеикѣ въ семъ *мѣстоположеніи черту bc, говорю что ас которая преходитъ чрезъ краи а и с чертъ bа и bс, дастъ разстояніе АС, отъ которыя прежде надобно вычесть разстояніе АЕ отъ А даже до Е, еже можно самымъ дѣломъ вымѣрять, чтобъ имѣть широту рѣки ЕС, ибо ас содержать будетъ на скалѣ только малыхъ частеи сколько разстояніе АС футовъ въ себѣ содержитъ.

* стояніи

Какъ мѣряютъ разстоянія, у которыхъ ни къ единому концу приближитися не можно?

Сіе можетъ такъ удобно въ дѣиствіе произыти какъ и въ преждебывшихъ предложеніяхъ, да будетъ А В [фігура 17:] разстояніе, котораго ни къ коему фіг: 17.

краю

краю ни кЪ A, ниже B пріступіть можно, яко егда сіе разстояніе обрѣтается на тои сторонѣ рѣки, а геометрЪ на сеи сторонѣ блізЪ C. ВзявЪ убо сЪ сеи стороны черту стояніи CD вЪ пропорціи искомаго разстоянія AB, поставитЪ планшетЪ на ея ножкѣ подлѣ C, и проведетЪ на наличіи его черту cd согласующую чертѣ стоянія, такЪ чтобЪ точка c на планшетѣ, а на мѣстѣ C, были вЪ однои чертѣ *вертікалнои, послѣ чего наведетЪ лінеику, которая должна коснутися точкѣ c, кЪ A и кЪ B, и проведетЪ черты ca и cb. Таяжде вещь вЪ дѣиствіе проізведена будетЪ планшетомЪ, сЪ стороны D черты стоянія; сіесть поставитЪ планшетЪ на ножкѣ такЪ, чтобЪ точка d и мѣсто D были бы вЪ тоиже чертѣ вертикалнои, а чтобЪ черта cd, которая должна столкожЪ частеи содержать равныхЪ скалы, сколко черта стоянія cd содержитЪ футовЪ, былабЪ прямо сверхЪ сея черты CD, послѣ чего приложивЪ лінеику на точкѣ d направитЪ кЪ усмотряемому мѣсту A и кЪ другому B, и про-

*надглавнои

и проведетъ черты da и db которыя пересѣкутъ прочія двѣ ca и cb, на точкахъ a и b. Ихъ разстояніе ab измѣренное на скалѣ, содержать будетъ столко частеи равныхъ сколко разстояніе AB содержитъ футовъ.

Како снимаютъ карту какія либо страны посредствомъ планшета?

Дѣиствіе сего почти тоежде, что и въ прежнихъ предложеніяхъ, да будутъ мѣста A, B, C, D, E, и проч: [фігура 18:] фіг: 18. съ которыхъ надлежитъ снять карту. Выбравъ черту стоянія FG, которая была бы прілічныя велічины, въ первыхъ надобно поставить планшетъ на F на его ножкѣ, и тако сочинять чтобъ точка f поверсталася съ F, а черта fg на планшетѣ (которую должно въ толико частеи привесть равныхъ скалы колико FG содержитъ футовъ) съ чертою стоянія FG, и посредствіемъ линеики провесть чрезъ точки f черты fa, fb, fc, fd, и fe, которыя ударяютъ къ усмотряемымъ мѣстамъ A, B, C, D, и E. Оттуду перенесть планшетъ на G. чтобъ его на ножкѣ своеи тамъ поставить.

вить и управить вѣ положеніи, чтобѣ точка g была прямо сверхѣ G; а черта g f сверхѣ черты GF, подобнымѣ образомѣ провесть черты ga, gb, gc, gd, ge, протязающїяся ко усмотряемымѣ мѣстамѣ A, B, C, D, E, и сїя послѣднїя черты пересѣкутѣ тыя, которыя были начерчены на планшетѣ когда онѣ былѣ на F вѣ точкахѣ a, b, c, d, и e. реку что сїя точки имѣютѣ едино и тоежде положенїе приравняся кѣ себѣ самимѣ, яко то усмотряемыя мѣста A, B, C, D, E. имѣютѣ поле, убо сїе подлинно есть о чемѣ вопрошаютѣ егда надлежитѣ снимать карту какїя либо страны.

Истолкуи намѣ такожде какимѣ образомѣ, можно измѣрять высоту?

* брать

Егда дѣло будетѣ како *измѣривать высоту, планшетѣ не можетѣ быть способно употребленѣ для того, что вѣ такомѣ положеніи вѣ которомѣ надобно было положить лїнеику оная не удержалась бы. Но за неудобствомѣ планшета употреблять будетѣ возможно полукруга, о которомѣ выше описано.

Случаи

Случаи препростыи предложенія како мѣрять высоту есть сеи, гдѣ можно приступить близко къ высотѣ мѣримои. Да будетъ убо [фігура 19,] AB нѣкая башня которои высоту ищемъ, положа такъ что будто можно къея исподу приступитъ B. Таб: IV фі: 19.

A, есть разстояніе прілично къ измѣренію оныя башни, поставимъ полукружіе на ножкѣ яко на G, такъ чтобъ плоскость полукружія была вертікальная, а его діаметръ DE горізонтальныи, еже познать будетъ можно посредствіемъ тоненкія ніточки прівязанной единымъ концемъ къ центру полукружія, а къ другому концу привязана гирька свинцовая, ибо ежели ниточка легко коснется краю полукружія на 90 мъ градусѣ, то тогда полукругъ въ подлинномъ есть расположеніи: сего ради укрѣпивъ въ такомъ расположеніи, поворотімъ лінеіку движимую къ самои вершинѣ A башни, еже познано будетъ ежели мішеня сквозь * діоптру ниточка или струнка въ неи сущая обращенная къ усмотряемому мѣсту,

* пінну лі

мѣсту застѣняетъ средину A, потомъ шести градусы сколько ихъ есть въ дугѣ DF яже есть мѣра угла AGC, тоже измѣрять надлежитъ цепью разстояніе GC по полю, а на бумагѣ особлѣво провести фіг:20. черту ec [фіг: 20] которая содержитъ подлинно столько частеи равныхъ взятыхъ на скалѣ какои либо, сколько разстояніе GC содержитъ футовъ, а потомъ назначить на e уголъ равныи углу измѣренному [фіг; 19] AGC, а другіи конецъ c черты ec поставитъ перпендікулярную ca, которую мѣрять надобно на тоижде на которои черта ec взята была, число частеи равныхъ сея скалы ихже она содержать будетъ, також де будетъ число футовъ содержанныхъ ca, къ чему приложа высоту ножки полукруга сумма дастъ высоту башни AB.

Какимъ способомъ должно мѣрять высоту, у которыхъ къ самому нізу приступіть невозможно?

Дѣлается сіе чрезъ два стоянія, зри коимъ образомъ сіе дѣиствуется,

Да будетъ въ прімѣръ гора CAD [фіг: 21] которую

которую надлежитъ мѣрять, у неи же мѣсто О вертікальное подъ вершиною А неприступно. Взять на равномъ мѣстѣ близъ горы черту стоянія EF пропорціональныя величины къ высотѣ AO, и въ первыхъ поставить полукружіе на e на ножкѣ, яко въ предпомянутомъ предложеніи, и мишеня сквозь пінnули линеики движимыя на вершину А, усмотрено будетъ вскорѣ на краю полукружія мѣру угла E, потомъ перенести на другіи конецъ F черты стоянія, и назначить такожде добрѣ на полукругѣ мѣру угла F положа въ мысли что FA, преходитъ равно чрезъ вышину А. По тому всему, провесть на бумагѣ черту ef [фіг: 22] въ столько частеи равныхъ фіг: 22.
на скалѣ сколько черта стоянія EF, имѣетъ футовъ, учинить на e уголъ равныи углу усмотренному на e [фіг: 21] фіг: 21.
и на f уголъ равныи углу усмотренному F. И отъ точки стеченія двухъ чертъ ea, fa, унізіть надъ ef перпендікулярную протяженну, а b которую надобно вымѣрять на скалѣ. Чісло частеи обрѣтшееся

на скалѢ покажетъ число футовъ, которое есть въ высотѢ ВА, того ради еще къ тому приложа вышину ножки полукруга, сумма дастъ вышїну ОА, горы САD.

ПРИМѢЧАНІЕ.

Сицевымъ образомъ можно еще измѢривать высоту какїя либо башни еяже низъ неприступенъ есть.

Толко ли есть способовъ для мѢрянїя высоты?

Еще единъ обрѢтается способъ о которомъ еще неговорено; хотя и годенъ чтобъ его не пропустить, и сеи есть како мѢряти высоту обрѢтающуюся на какомъ либо холмѢ къ нему же приближится невозможно. На примѢръ, ежели бы случилося быть на нѢкоемъ холмѢ СА башня АВ, еяже бы кто
фїг: 23. восхотѢлъ вѢдать высоту, зри фїг: 23. чего ради такожде надобно взять черту стоянїи пристоиную ЕF, и усмотрѢть на Е углы ВЕF, АЕF, а на F углы ВFI, АFI; сему такъ учїнену провесть черту
фїг. 24. ef [фїг: 24:] въ столко частеи равныхъ на скалѢ въ сколко черта стоянїя ЕF

содержитъ

содержитъ въ себѣ футовъ, а на концѣ e учинитъ углы bei равныи BEI, и aei равенъ углу AEI, такожде изъ другаго конца f уголъ bfi равенъ углу BFI и afi равенъ углу AFI. Черта ba покажетъ высоту AB, сіесть что число частей равныхъ на скалѣ, которое содержитъ черта ab, и число футовъ содержащееся въ высотѣ AB суть себѣ равныя.

ПРИМѢЧАНІЕ.

Прежде даже не скончу сію вещь о мѣряніи высотъ всякихъ видовъ, нехудо и назнаменать, что егда случится вымѣрять высоту которая невелми велика, а обаче же имѣетъ свои *низъ нарочитыи, яко егда дѣло будетъ обрѣсти высоту какого нибуть *холма, тогда нѣтъ нужды въ полукругѣ, но еще и лучше возможно будетъ обрѣсти послѣдующимъ образомъ, нежели полукругомъ. Да будетъ убо [фіг: 25] холмъ ABC, котораго высоту взыскуемъ AB, постави на A *пертіку AD величиною въ десять или болше футовъ, ежели хощешъ, на концѣ у которыя яко D, къ ниткѣ DE,

* подошву

* пригорка

фіг: 25.

* шестъ

привязана гирька свинцовая, шестъ AD долженствуетъ быть положенъ горїзонталнo, а тоя нити долготу мѣрять отъ самаго D даже до E идѣже она касается холму, потомъ тоижде шестъ поставить горизонталнo на E, яко EF и мѣрять таковымъ же образомъ долготу нитки FG, а сїе довершать на GH, IK, LM, до тоя поры покамѣстъ послѣдняя долгота MC нитки достанетъ до подошвы того холма CB. Сумма всѣхъ чертъ DE, FG, HI, KL, и MC дастъ высоту AB, а сумма всѣхъ горизонталныхъ AD, EF, GH, IK, и LM, дастъ подошву CD холма.

Сїе дѣиствованїе основано есть на началѣхъ равномѣрїя, ибо всѣ DE, FG, HI, и проч: въ такомъ суть разсужденїи аки бывъ протянуты, могли быть всѣ чрезъ центръ земли проитить; но ради великаго удаленїя сего центра, тыяжде черты мнятся быть паралелныя.

Что разумѣешь о равномѣрїи?

Чрезъ сїе слово разумѣемъ художество како проводить черты горїзонталныя

талныя по земли, разумѣется же чрезъ черты горїзонтальныя сїя у которыхъ всѣ точки въ равномъ разстоянїи суть отъ центра земнаго. Но понеже земля кругла есть, черты горїзонтальные не могутъ быти прямыя, но по нуждѣ должны быть кривыя или косыя, ихъ же центръ былъ бы тоижде который и у земли. Обаче же егда равномѣрство чинятъ не чрезъ велми нарочитое разстоянїе, черта горизонталная которую нарицаютъ лїнея ровномѣрная [по французски лїнь де нїво:] можетъ быть прїята аки бы она была прямая, ибо дуга круга велми малаго, а тая черта прямая которая прикасается къ нему съ единаго конца кончившаяся чрезъ радїусъ который преходитъ чрезъ другїи конецъ тояжде дуги, почти съ собою сходятся, такъ что уже въ такомъ случаи позволено брать вмѣсто самыя дуги прямую лїнею. И тако все художество равномѣрства заключается како знать обрѣсти сїя черты прямыя, которыя касаются на точкѣ данной чертѣ горїзонталной

циркулярнои о которои уже говорено: еже можно безъ труда достигнуть чрезъ добрыя равномѣрныя інструменты.

Что есть інструментъ *равномѣрныи?

*отвѣсъ равнило

Есть інструментъ Практическія Геометріи которыи приличествуетъ како проводить черты прямыя, изъ сіхъ которыя мѣсто содержатъ чертъ горизонталныхъ. Трехъ відовъ суть інструменты оныя. Ибо иныя суть чрезъ воду, иныя чрезъ воздухъ, а инныя чрезъ свинецъ. равномѣрныи інструментъ водяныи сочиненъ есть изъ трубки круглыя жестяныя, мѣдныя, или иныя какія лібо матеріи, длиною около трехъ футовъ, въ діаметрѣ въ двенатцать или пятнатцать лінеи. По концамъ загнута на подобіе скобы для такои силы, чтобъ можно къ неи прісовокупіть двѣ трубки стекляныя въ 3 и въ 4 дюима, которыя держатся прилѣплены сургучомъ, воскомъ или мастікою. Подъ исподомъ тоя обрѣтается, [*віесторіусъ аннулусъ:] по французски віроль, для того что бы можно было насадіть на ношку. Потомъ

*обручокъ или обручокъ

наливаютъ въ единъ краи воды простыя или крашеныя до тѣхъ мѣстъ, донелѣже въ тѣхъ трубкахъ стекляныхъ та вода покажется. равномѣрныи інструментъ чрезъ воздухъ есть трубка стекляная весма прямая, вездѣ равныя величины и толщины, наполняютъ тую безъ нѣсколко капель спиртомъ вінным или какою либо вещїю житкою, которая бы не могла замерзнуть. Краи сея трубки скончаны остро и закрѣпленъ накрѣпко. Познаютъ что сеи інструментъ совершенно есть равномѣрныи, егда частіца воздуха задержівается на самои срединѣ, ибо егда не равно стоитъ, *частица тая воздушная яко есть легчаишая, къ верху бѣжитъ по трубкѣ. равномѣрныи інструментъ чрезъ свінецъ сложенныи отъ дву правилъ деревянныхъ или какихъ нибудь рудныхъ, изъ которыхъ едино длїною блїзъ дву футовъ, а другое трехъ, въ шірїну на два дюима. Должаишее правило придѣлано къ другому по срединѣ на прямыя углы, такъ чтобъ інструментъ показывалъ два *равныя уголника.

* капля

* двоиную квадру

уголника. На концѣ кратчаишаго изъ сихъ правиловъ, обрѣтаются пїннули по срединѣ черты которая соединяетъ скважню пиннули зрителныя, такожде и нить противозрѣнїя, другая черта проходитъ вдоль другаго правила которая точно должна быть перпендїкулярна къ первои, а на точкѣ встрѣчнои сихъ двухъ чертъ имѣется гвоздїкъ для того, чтобъ можно было за конецъ онаго привязать тоненькую ниточку, которая бы имѣла на другомъ концѣ гирьку свинцовую. На зади їнструмента придѣлано обыкновенное колѣнце, чтобъ можно его поставить на ножкѣ своеи. Сїи три виды їнструментовъ равномѣрїя многообразно сочїняются, а иногда вмѣсто пиннуль, дѣлаются зрїтелныя трубки чтобъ лучше можно вїдѣть, ї разобрать усмотряемыя мѣста, которыя мало нѣчто отъ насъ отдалены суть.

Какъ употребляютъ сего їнструмента равномѣрїя?

Краткости ради намъ уставленныя, изъяснимъ немедленно дѣиство

равно-

равномѣрія едінымъ прікладомъ. Ежели обрѣтается [фіг: 26.] на А источникъ, который хотѣлъ бы кто провести на В, вопрошаютъ: можно ли сіе здѣлать, дабы сіе познано было, въ первыхъ надлежитъ источникъ изслѣдовать какое склоненіе А по примѣру В имѣетъ. Еже мощно видѣть чрезъ равномѣріе. И тако изобрѣтаемо бываетъ мѣсто способное яко на L, для поставленія равномѣрнаго інструмента D на ножкѣ, сему учинену, мишенить сквозь пиннули въ первыхъ на знакъ обрѣтающіися на бумагѣ С привязаны къ шесту А С, которую бумагу мощно и подвысить и спустіть до тѣхъ мѣстъ, до коіхъ усмотритель смотря чрезъ піннулу, увидітъ что ниточка другія пінули засланиваетъ мѣтку на бумагѣ С, послѣ сего той который шестъ держитъ на А, мѣряетъ высоту отъ А даже до мѣтки на бумагѣ. Усмотритель равно такожде мишенитъ на шестъ прямопоставленый на G, а той который оныі шестъ держітъ мѣряетъ вышину G E отъ земли до фіг: 26

мѣтки положенныя на бумагѣ E, а сію вышину GE добрѣ должно ему записать въ книжку памятную. Сему скончану мѣрять надобно разстояніе CE, а по томъ перенести инструментъ равномѣрныи на M, чтобъ тамо чинить таяжде усмотренія смотря по пертикамъ GH и BI сочиненныя на L, смотря на пертики AC и GE, и записать добрѣ высоты GH и BI въ книгу памятную, такимъ образомъ яко и разстоянія HK, и KI. сіе все такъ устроивъ: взявъ сумму высоты AC, GH и протчая съ лѣвыя руки, чтобъ вычислить изъ ихъ суммы высотъ GE BI, и протчая: обрѣтающіяся съ правои стороны въ фігурѣ. Остатки покажутъ наклоненіе источника A приравняя къ мѣсту B или паче его высоту сверхъ сего мѣста. На примѣръ, ежели бы AC обрѣтено было на 7 футовъ 2 дюіма 5 лінеи (щитая 10 дюімовъ въ одинъ футъ, а десять линеи на дюімъ) а GH на 5 футовъ 3 дюіма 8 лінеи. Ихъ сумма будетъ 12 футовъ 6 дюімовъ 3 лінеи. Высоты же GE 10 футовъ 8 дюи: 6 лінеи

BI 8 футовъ, 5 дюім: 3 лін: ихъ сумма будетъ 19 фут: 3 дюи: 9 лінеи. Таже вычтя изъ сеи суммы прежде уже обрѣтенную въ 12 фут: 6 дюи: 3 ліннѣяхъ останется 6 фут: 7 дюі: и 6 лінеи, для высоты источника A сверхъ мѣста B.

ПРИМѢЧАНІЕ.

Ежели разстоянія DC, DE, и KH, KI мало нѣчто суть нарочитыя, мнимое равномѣріе не разнствуетъ отъ мнімаго прямого, и тако ничего не обрѣтается чтобъ убавить чувствителного высотамъ измѣреннымъ AC, GE, GH и BI. Но ежели сія разстоянія суть великая, надобно еще держать щетъ круглости земли, и умалить нѣчто высоты AC, GE, и проч: еже уже измѣряно. Господинъ Пікартъ нѣкогда обрѣлъ на образецъ своеи земли что де въ разстояніи 300 саженеи французскихъ надлежитъ убавить равномѣріе мнимое на единъ дюімъ, чтобъ въ подлинную пришло равнину, а прочая исправленія суть по мѣрѣ разстоянія квадратовъ. Но сего довольно отъ сокращеніи сея вещи въ геометріи, и сего ради поидемъ въ * планіметрію.

* плоское размѣреніе

ПЛАНИМЕТРІА.

Вь началѣ изъявилъ еси, что планиметрія учитъ како мѣрять всякія виды поверхностеи, что убо сіе знаменуетъ?

Знаменуетъ что въ планиметріи нужно есть ізобрѣсти *поятіе всякаго віда фігуръ, а планіметріа даетъ намъ способы како творить сія изобрѣщенія.

* вмѣщеніе

Что разумѣешъ о фігурахъ?

Обще говоря слово сіе фігура знаменуетъ всякое мѣсто или всякую величину предѣлы обложенную, смотря потому яко есть предѣлы окруженная. Но въ планіметріі *термінъ фігуры означаетъ поверхности ограніченныя чертами, каковы онѣ ни суть хотя прямыя хотя кривыя.

* рѣченіе

Фігуры которыя огранічены чертами прямыми, нарицаются фігуры прямочертныя,

которыя

которыя покривлены чрезъ *черты кривыя нарицаются фігуры кривочертныя, а сія которыя суть ограничены частію чертами прямыми, частію и кривыми, именуются фігуры * міутілінеиныя.

* чертами кривыми

* смѣшенночертныя

Колико обрѣтается фігуръ прямочертныхъ?

Понеже число чертъ прямыхъ могущихъ окружать поверхности нѣсть определено: того ради обрѣтается великое множество фігуръ прямочертныхъ, изъ нихже едины мало ли менше ли суть сложенныя нежели інныя, какъ то случается, что сія вящшимъ или меншимъ числомъ ограничены суть нежели сія.

Между фігуръ прямочертныхъ кая есть простѣишая?

*Тріангулъ ибо двѣ толко черты немогущія заключить мѣсто, не могутъ и изобразіть фігуру, а тріангулъ есть фігура плоская ограниченая тремя чертами. Кромѣ сего всѣ фігуры прямочертныя могутъ прівестися въ тріуголники: сего ради изъ всѣхъ прямочертныхъ фігуръ треуголникъ есть сія

* тріуголникъ

фігура

фігура яже достоина всякаго разсужденія.

Что должно разсматривать о треуголникахЪ?

Наипаче должно разсматривать 1, ихЪ боки, сіесть три черты имиже ограничены суть, 2 ихЪ углы. Смотря по странамЪ обрѣтаются три виды угловЪ.

* равнобочныи 1. ТріангугЪ *эквилятералныи у котораго всѣ три стороны суть равныя, яко

Таб: V. [фіг: 27:] тріангулЪ A B C, вЪ которомЪ

фіг: 27 всѣ три стороны A B, B C, и AC суть равныя.

2. Тріангулъ Ізосцель у котораго токмо

фіг: 28 двѣ страны суть равныя яко вЪ фіг: 28, тріангулЪ DEF, у котораго двѣ стороны DE и DF суть равныя, сія двѣ стороны

* подошва їспод тріангула ізосцелія нарицаются такожде Ноги тріангула, а третія EF *базісъ.

неравнобочныи 3. Тріангулъ Скаленъ у котораго всѣ 3

фіг: 29 стороны FG (фіг: 29) HG и GI суть неравные.

А что о ангулахЪ то такожде ихЪ

фіг: 30 обрѣтаются три виды треугольниковЪ.

* прямоуголникъ 1. Тріангулъ *ректангулъ (фігура 30.)

которыи

которыи имѢетЪ у себе *ангулЪ В прямыи, а два ангула AG острыи. *уголЪ

2. ТрїангулЪ *ОбтузангулЪ [фїг: 31] которыи имѢетЪ единЪ уголЪ широкїи яко ангулЪ Е, а два острыя D и F. *Тупыї фїг: 31

3. ТрїангулЪ *АктуангулЪ у котораго всѢ три угла суть острыи, якоже и вЪ фїгурахЪ 27 и 28. * острыи 27, 28.

Что должно примѢчать вЪ фїгурахЪ ограниченныхЪ четырмя лїнеами?

Обще сїя фїгуры нарїцаются *Квадрїлятере, ихЪ суть два вїда. 1 Четвероgranныя сїя которыя двѢ страны имѢютЪ противныя *паралельныя. Якоже вЪ фїгурахЪ 32. 33. 34. и 35. Сеи вїдЪ четвероgranныхЪ нарицается ПаралеллограмЪ а лїнеи AD и BC, которыя преходятЪ чрезЪ углы протїво себе лежащїя A и D, или чрезЪ B и C, ихЪ *Дїагональныя. * четвероgranныя * четверобочныя * противолежащїя 32, 33, 34, 35, * разсѢкающїя

2. Четвероgranныя ихже страны протїволежащїя не суть паралельныя, якоже вЪ фїгурѢ 36, четвероgranникЪ IKLM. Сеи вїдЪ нарицается ТрапезЪ. Аще вЪ паралеллограммѢ [фїг: 32] черты AB, и AC суть равныя. а уголЪ A заключающїися фїг: 36. фїг: 32

щїися не есть прямыи, сеи паралеллограмъ простѣ нарицается ромбоидъ.

фїг: 33. Но ежели страны AC AB. [фїг: 33] суть равныя, а ангулъ A не есть прямыи, фїгура AD тогда есть ромбъ.

фїг: 34. Паралеллограмъ BC [фїг: 34] у котораго страны не суть равныя AB, AC заключаютъ ангулъ прямыи, простѣ нарїцается ректангулъ или Карелонъ.

Сеи ректангулъ бываетъ квадратъ совершенныи ежели кромѣ угла прямого

фїг: 35 A [фїг: 35] страны AB и AC суть равныя.

Еще требѣ примѣтить что во всѣхъ

фїг: 32 33, 34, 35. паралеллограммахъ ABCD [фїг: 32 33 34 35,] не токмо протїволежащаго бока AB, CD, и AC, BD суть паралельныя, якоже сказано, но еще сїя самыя страны и равныя, такъ яко ангулы противолежащїи AD и BC. И сего то ради въ ромбоїдѣ и въ ромбѣ два ангула обрѣтаются Обтузы и два Акуты, но въ прямоуголникѣ и въ *Квадратѣ всѣ четырѣ углы суть прямыи.

* острыи углы

Что должно разумѣть о фїгурахъ имущихъ больше нежели четыре страны?

Обще ихъ нарїцаютъ Полїгоны. два вїда

ихъ

ихъ есть Полїгоны регулярныи, и Полїгоны нерегулярныи. Полїгоны регулярныи суть сїи, у которыхъ всѣ стороны, и всѣ ангулы суть равны. А нерегулярныи суть сїи, у которыхъ нїже страны и нїже ангулы суть равны. Полїгонъ регулярныи пяти странъ нарицается Пентагонъ, въ шесть странъ Еѯагонъ, въ седмь странъ Ептагонъ, осми странъ Октагонъ, въ девять странъ Еннеагонъ, десять странъ Декаконъ, и тако о протчихъ. Прїгодствїе сихъ полїгоновъ имѣетъ свое употребленїе въ фортїфїкацїахъ.

Како можно сочинить трїангулъ по трехъ лїнѣяхъ данныхъ?

Буди [фїг: 37] AB, BC, и AC три лїнеи данныя, изъ которыхъ нужда есть сочинить трїангулъ. На лїней MN непремѣрно долгой дѣлаютъ часть AB, равную лїнеи данной AB, потомъ взявъ цїркуломъ вторую лїнею данную BC, поставить одну ножку цїркула на точкѣ B лїнеи MN, а другою ножкою начертїть маленкую дугу gh. Потомъ взять цїркуломъ третїю лїнею данную AC, и симъ фїг: 37.

 роз-

розводомъ начертить отъ центра А прямыя лінеи MN, другую малую дугу ef, которая пересѣчетъ первую gh на нѣкоей точкѣ G лінеи CA, CB проведенныя отъ сея точки А и В прямыя MN сочинятъ треугольникъ желаемый ABC.

ПРИМѢЧАНІЯ.

1. Видно, что ежели двѣ черты данныя BC и AC былибы меншія вкупѣ взяты, нежели яко первая AB, двѣ дуги ef, gh, не токмо немоглибы пересѣщися на С, но еще и сошлися бы съ собою. И сего ради дабы вещь была возможна, требѣ чтобъ изъ трехъ чертъ данныхъ, двухъ сумма всегда былабы большая нежели третія.

2. Ежели три черты AB BC и AC были бы равныя, треугольникъ ABC здѣлался бы * Еквілатералъ а къ тому уже бы здѣлался ізосцель, ежели двѣ черты BC и AC или AB, и BC или AB и AC былибы только равныи.

* равносторонный

Ежели

Ежели бы ангулъ А (фігура 38. н 1.) и двѣ стороны АВ и АС которыя долженствовали включить сеи уголъ, были бы данныя, какимъ способомъ можно учинить треугольникъ изъ сихъ трехъ вещеи данныхъ? фіг: 38. н: 1.

Сочиненіе сего было бы не трудное, ибо только бы взять на лінеѣ безконечнои MN (фіг: 38 н 2,) часть АВ равную фіг: 38. н: 2. лінеи А В (фіг: 38 н 1,) и здѣлать на D фіг: 38. н: 1. (фіг: 38 н 2,) уголъ А равныи углу А. фіг: 38. н: 2. [н 1. фіг: 38,] еже можно здѣлать сицевымъ образомъ: въ н: 1. начертівъ какимъ фіг: 38. н: 1. нибудь разстояніемъ АЕ, дугу EF и въ нумерѣ 2, фіг: 38. съ центра А начертіть тымжде промѣжкомъ дугу EF, здѣ- фіг: 38. н: 2. лать сію дугу равную дугѣ EF [н 1. фіг: фіг: 38. н: 1. 38.] потомъ провести [н 2 фіг: 38,] фіг: 38. н: 2. чрезъ А и F черту прямую АС равную по долготѣ прямои АС черту ВС [фіг: 38 фіг: 38. н: 2. н 2,] которая соединяетъ точки В и С скончитъ тріуголникъ по прошенію АВС. Идемъ къ фігурамъ четверограннымъ.

Какимъ то образомъ сочиняется четвероуголникъ на чертѣ данныя величины?

Ежели данная черта есть АВ. [фіг: 39] Таб: 6. фіг: 39.

Поставіть на А перпендікулярную АС надъ АВ, и здѣлавъ АС равную АВ начертить отъ центра С съ промѣжкомъ равнымъ на право АВ дугу ef, а отъ центра В тымжде промѣжкомъ дугу gh, сія двѣ дуги пересѣкутся на нѣкоеи точкѣ D, проведъ убо съ сея точки пресѣченія черты DC, DB, возъимѣемъ четвероуголникъ совершенныи ABDC.

Тоежде почти сочінится, ежели дѣло будетъ како сочинять четвероуголникъ долгіи или прямоуголникъ, фіг: 40. котораго бы долгота была АВ, (фіг: 40) а ширина АС. Ибо все разнствіе между сочиненіемъ четвероуголника и прямоуголніка пріходітъ въ разныя промѣжки которыми требѣ было бы начертить дуги ef и gh чтобъ начерченъ былъ прямоуголникъ, ибо промежутокъ для дуги ef, егоже центръ есть на С, была бы теперь равная дугѣ АВ, а промежутокъ дуги gh, чертѣ АС разнствующеи отъ А В.

Сочіни мнѣ ромбоидъ, у котораго двѣ стороны изображующія данныи уголъ, такожде суть данныя?

фіг: 41. Ежели черты данныя суть a и b, фіг: 41, а должны

а должны бы заключать уголъ во 100 градусовъ. Взять на чертѣ неопредѣленной MN. часть AB равную чертѣ а, и здѣлать на A уголъ во сто и десять градусовъ, а на чертѣ AI которая дѣлаетъ съ AB уголъ сто десяти градус: здѣлать AC равный другой чертѣ данной b, потомъ начертить отъ центра C разстояніемъ равнымъ AB дугу ef, а изъ центра B равнымъ же разстояніемъ AC дугу gh, и провести чрезъ точку встрѣчную D сихъ дугъ, черты DC, и DB, и тогда ромбоидъ ABCD, будетъ оконченъ.

Ежели бы черты AB и AC, или a и b были равныя, то бы изъ того произшелъ ромбъ ABCD.

Можно ли таковымже удобствомъ начертить * полигоны правилныи?

* многоугольники

Посредствіемъ рапортора циркулярнаго или прямолинейнаго свободно такожде начертить полигонъ какіи нибудь правилныи, яко и образцемъ отъ насъ показаннымъ сочинять тріугольники или фігуры четверобочныя. Зри какимъ способомъ раздѣляютъ 360 гра-

 дусовъ

дусовъ на число боковъ полигона по желанію, ежели кто вопроситъ чтобъ *пентагонъ былъ правилныи, раздѣлить должно 360 на 5, количественное будетъ 72, и тако ежели кто ціркуломъ возметъ разстояніе 60 градусовъ на *полукругѣ, и начертитъ симъ разстояніемъ цѣлыи кругъ, а потомъ такожде возметъ ціркуломъ 72 обрѣтенная чрезъ дѣленіе на полукругѣ, возможно будетъ перенести сіе разстояніе 72 град: пять кратъ на ціркумференцію круга, и сего ради совокупивъ всѣ точки дѣленія, будемъ имѣть пентагонъ правилныи, егоже вси углы коснутся *ціркумференціи того круга.

* пятіуголныи

* рапорторъ, гемідіклъ

округу

фіг: 42. На прімѣръ ежели FB [фіг: 42.] есть разстояніе 60ти градусовъ взятыхъ на какомъ нібудь геміціклѣ или рапорторѣ, разстояніе AB 72 градуса, говорю что можно перенесть 5 разъ сіе разстояніе AB на ціркумференцію круга егоже F центръ есть а FA, или FB радіусъ, яко на AB, единожды, отъ B на C вторыи разъ, отъ C на D третіи, отъ D на F четвертыи, таже отъ F на A пятыи.

Сего

Сего ради фігура A B C D E A есть пентагонъ правилный въ кругѣ вписанный.

Много и инныхъ образцовъ како сочинять полігоны правилныя, но кромѣ того что болшая часть обрѣтается велми затрудняющихъ, и того ради подлежащія великимъ погрѣшеніямъ, которыя могутъ произыти отъ множества чертъ въ нихже нужда бываетъ, чтобъ ихъ по симъ показаніямъ начерчивать. Обаче же согласуемся что сеи путь показанный не весма есть геометрическіи, протчая же показанія о нихже слово, еще и вящше не суть геометрическая смотря по прочимъ полигонамъ, а сеи путь, о которомъ предложено есть *генеральныи, вмѣсто того что послѣдуя прочимъ путемъ надобно для всякого полигона особлівое пріготовлять сочіненіе.

* повсюдныи общіи

Употребілъ еси теперь круга а не опісалъ, что то есть кругъ?

Нѣкако уже означенъ есть въ опісаніи черты ціркулярныя данномъ въ показаніи о Лонгіметріи. Ибо кругъ не ино что развѣ нѣкая поверхность плоская

окруженная чертою ціркулярною. На остатокъ кругъ есть фігура простѣйшая и удобнѣйшая къ начертанію отъ всѣхъ чертъ крівыхъ. Обаче же осматріваюся что я позабылъ въ лонгиметріи * задачу нѣкую *проблему велми любопытную касающуюся округлости ціркула.

Кая есть сія проблема?

Есть сія: провесть ціркумференцію круга по троімъ точкамъ даннымъ, такимъ способомъ какимъ либо оны положены нибудутъ: только чтобы не были на чертѣ прямои.

фіг: 43. Напрімѣръ [фіг: 43] тремъ точкамъ A, B, C даннымъ должно обрѣсти центръ O круга, котораго ціркумференціа преходитъ чрезъ три данныя точки. Зри сочиненіе: отъ двухъ точекъ A и B акибы отъ центровъ съ разстояніемъ по воли взятомъ, начерти дуги FlG и FmG, которыя сойдутся на дву точкахъ F и G. Центръ O круга искомаго на чертѣ прямои FG совокупляющеи точки схожденія F и G. равнымъ образомъ дуги DpE и DnE начертаны

равнымъ

равнымъ разстояніемъ взятымъ такожде по соизволенію, сойдутся на D и E, чего ради совокупя съ правыя стороны DO сія двѣ точки *схожденія, центръ искомый такожде поставленъ будетъ на сей чертѣ, и тогоради оный будетъ на O въ точкѣ схожденія двухъ черть прямыхъ DE, и FG. Сіесть поставивъ ножку циркула на сей точкѣ схожденія O и отворивъ другую ножку даже до A, циркумференція круга, которая симъ разстояніемъ начертана будетъ такожде перейдетъ чрезъ точки B и C. Ежели бы три точки ABC положены были на тойжде и единой чертѣ прямой, то двѣ черты DE и FG здѣлалися бы паралельныя, и тако невозмогли бы ни на какой точкѣ сойтися: сего ради въ сицевомъ случаи *предложеніе въ дѣйство произвести не невозможно.

* прорѣза

* проблему

Довольно уже сего еже къ описанію фігуръ приличествуетъ, остается токмо сіе какъ бы возможно было обрѣсти тое что тѣ фігуры въ себѣ содержатъ.

Что еще вообще достоиное усмотрѣнія остается для измѣренія фігуръ?

Сіе: что изъявляютъ всѣ поверхности мѣрою квадратною, а не чертами, или иною какою либо мѣрою. Ибо мѣры и величины которыя мѣряемъ, должны быть всегда тогожде рода. И тако говоря о поверхности, когда ни говоримъ, что нѣкая фігура содержитъ въ себѣ нѣкое число пертікъ, футовъ, и дюимовъ, то всегда надобно доразумѣватися, что пертіки футы, и дюймы суть квадратныи, Футъ квадратный есть квадратъ фута и вдоль и поперегъ, должно тоежде разумѣть mutatis mutandis премѣненнымъ премѣняемымъ нѣкія пертіки, или дюіма квадратнаго или и оныя какія либо мѣры, которая тебѣ угодна будетъ.

Ежели кто держится дѣленія пертіки, фута и дюіма по нынѣшнему обычаю, такъ яко послѣ учинимъ, да вѣсть что: пертіка квадратная содержать будетъ 100 футовъ квадратныхъ. Футъ квадратныи

ратныи 100 дюймовъ, дюймъ 100 лінеи, и тако о прочемъ. Ибо всякъ во умѣ держитъ что пертика содержитъ 10 футовъ въ длину, футъ 10 дюймовъ, а дюймъ 10 лінеи: и тако по ряду.

Въ такомъ случаи безъ сумнѣнія нетрудно будетъ размѣривати квадратъ?

Нѣсть сего простяе: ибо должно измѣрять долготу единыя отъ четырехъ сторонъ квадрата, и тое число умножить чрезъ себе самое, произшедшее дастъ въ мѣрѣ квадратнои то что квадратъ содержитъ.

Напримѣръ фіг: 44 ежели бы бокъ AB квадрата AD былъ 6 пертікъ 3хъ футовъ, 4 дюймовъ, сіесть 634 дюйма, то надобно бы было умножить 634, чрезъ 634 же, и тако произшедшее 401956 дюймовъ квадратныхъ, было бы вмѣщеніе квадрата AD, кое вмѣщеніе послѣдователнѣ было бы 40 пертіковъ, 19 футовъ 56 дюймовъ на мѣру квадратную, сіесть 40 пертіковъ квадратныхъ, 19 футовъ квадратныхъ и 56 дюймовъ квадратныхъ; зри дѣиствіе. фіг: 44.

AB 634 дюимовъ.
AC 634 дюимовъ.

2536
1902
3804

40|19|56 футовъ квадратныхъ вмѣщеніе квадрата AD.

Малыя черты перпендикулярныя въ семъ числѣ послѣднемъ приличествуютъ къ приведенію футовъ квадратныхъ, ихже число изъявляетъ на футы и на пертики квадратныя. Двѣ первыя цыфры съ правыя стороны 56 изъявляютъ толикое число дюимовъ квадратныхъ, два послѣдующая 19 толико футовъ квадратныхъ, таже остающіися 40 толико пертиковъ квадратныхъ. Такимъ то образомъ должно поступать во всѣхъ *редукціахъ симъ подобныхъ.

* привѣденіяхъ

Какимъ способомъ мѣряютъ прямоуголникъ, или квадратъ долгіи?

Такимъ, какъ и квадратъ совершенныи, умножаемъ *базу прямоуголника чрезъ высоту такимъ образомъ какъ і въ квадратѣ, но въ фігурѣ сеи база или долгота есть равная вышінѣ, а въ прямоуголникѣ база не равна

* исподъ, низъ

не равна вышинѢ, и се зри все оное разнствіе, дѢиствованіе для четвероуголніка и прямоуголніка есть почти тоежде.

Можно взять какоилибо бокЪ прямоуголника за базу, а бокЪ который присовокупленЪ исподу угломЪ прямымЪ есть высота прямоуголника, и тако [фіг: 45.] ежели кто избираетЪ АВ, вмѢсто испода прямоуголніка AD, бокЪ АС или BD будетЪ вышіна. Но ежелибы АС была взята за исподЪ прямоуголніка, [еже волно бы было дѢиствовать,] и тогда АВ или CD былабы высота тогожде прямоуголніка AD. Но дабы вЪ дѢиство вступили, положимЪ себѢ вЪ мысли что исподЪ АВ измѢренЪ и обрѢтенЪ былЪ вЪ 844 дюімовЪ, а вышина АС или BD, 357 дюімовЪ, нуждно есть обрѢсти* вмѢщеніе прямоуголника AD, зри дѢиствіе. фіг: 45.

* содержаніе

АВ	844	умноженныя.
АС	357	
	5908	
	4220	
	2532	
	30|13|08	дюімовЪ квадратныхЪ

вмѢщеніе прямоуголніка AD.

Убо

Убо сеи прямоуголникъ содержитъ 30 пертиковъ квадратныхъ 13 футовъ квадратныхъ и 8 дюймовъ квадратныхъ же.

безъ сумнѣнія инако поступать подобаетъ въ размѣряніи ромбовъ, или ромбоидовъ неже въ прямоуголникѣ?

Никако. Еще тоежде правило яко и для прямоуголниковъ. Ибо чтобы возможно было вымѣрять ромбоідъ и ромбъ, нуждно умножить исподъ чрезъ высоту ромбоида, тако яко дѣиствовано было во взысканіи вмѣщенія прямоуголника; но въ ромбоідахъ и ромбахъ высота фигуры не бокъ сочіняетъ исподъ угла остраго или тупаго, но перпендікулярная протяженная съ бока противнаго къ исподу перпендікулярно надъ исподъ.
фіг: 46. И тако [фіг: 46.] взявъ AB вмѣсто испода ромбоіда AD, а не AC ниже BD яже не будутъ высотою, но черта CE
[* базъ] которая съ бока CD противнаго * исподу AB, падаетъ перпендикулярно на сеи исподъ.

Положи убо въ умѣ чтобъ исподъ AB, былъ обрѣтенъ въ 94 фута, а высота CE ромбоида

ромбоида въ 59 фут: надобно обрѣсти вмѣщеніе ромба AD. Дѣиствованіе сицево есть, яко ниже сего положено.

AB	94 фута.
CE	59 дюймовъ умноженны.
	846
	470
	55|46 футы квадратный вмѣщеніе ромбоіда ABCD.

Сіи 5546 футовъ сочиняютъ 55 пертиковъ квадратныхъ, 46 футовъ квадратныхъ.

Подобное сему дѣиствованіе *приличествуетъ, такожде ради ромбоида, чего ради не нуждно есть чтобы ради приклада нарочно сочіняемаго здѣсь задержаліся.

* пригодно

Какимъ способомъ обрѣтаемъ вмѣщеніе треугольника?

Умножаемъ исподъ треуголніка чрезъ половину высоты или половину испода чрезъ высоту цѣлаго треуголника, или такожде умножаемъ исподъ цѣлои чрезъ высоту цѣлую, въ семъ послѣднемъ случаи половина произшедшаго дастъ вмѣщеніе треуголника, такимъ образомъ

зомъ яко и произшедшее цѣлое въ двухъ случаяхъ прежде показанныхъ.

фїг: 47. Примѣръ, да будетъ [фїг: 47.] треуголникъ ABC, егоже исподъ есть AB, а высота CD, которая падаетъ перпендикулярно на исподъ отъ угла C. противъ положенаго їсподу, а дабы вмѣщенїе сего треуголника обрѣтено было, надобно измѣрять исподъ AB, и высоту CD. Положимъ убо такъ, что обрѣли AB въ 68 футовъ, дѣиствїе будетъ сїцевое, якоже послѣдуетъ.

$\frac{1}{2}$ AB	34	
CE	49	умноженныя.
	306	
	136	
	1066 футовъ квадратныхъ.	

вмѣщенїе треуголнїка ABC. 16 пертиковъ, 66 футовъ квадратныхъ.

✻ включенїе

Другїи способъ како изобрѣтать ✻ вмѣщенїе треуголника?

Сеи способъ мало нѣчто должаишїи есть прежде помянутаго, но въ награжденїе онаго толко требуетъ чтобъ высота треуголника была познанна, и три

бока

бока треуголника были даны, зри сіе правило.

1. Надобно вычесть всякій бокъ особлїво изъ половїны суммы трехъ боковъ треуголнїка, и будемъ имѣть три остатки. 2. Умножить первый остатокъ чрезъ другій, а произшедшее ихъ чрезъ третій остатокъ, таже второе произшедшее чрезъ половину суммы трехъ боковъ треуголника. 3. Учїнїтъ извлеченїе радиѯа третїаго произшедшаго, и сей радиѯъ дастъ вмѣщенїе или площадь треуголнїка. Да будутъ три бока въ 11, 12, и 13 футовъ: ихъ сумма будетъ 36. а половина 18 футовъ, и тако вычетши изъ 18, сїя три числа 11, 12, 13, едино послѣ другаго, останется 7, 6, и 5 яже суть три разнствїя. Умножая же первое 7 чрезъ второе 6, будемъ имѣть первое проїзшедшее 42, таже умножая сїе произшедшее 42, чрезъ третїе разнствїе 5, второе проїзшедшее обрящется въ 210, умножая же сїе второе проїзшедшее 210, чрезъ 18 половину суммы трехъ боковъ треугольника, будемъ имѣть третїе

Ж проїзшедшее

произшедшее 3780, изъ него же должно вынять радиусъ; сеи будетъ близко 61 фута квадратнаго, или мало нѣчто болѣе, сеи радиусъ 61 дастъ вмѣщеніе треуголника.

Два предъидущая правила суть общая всѣмъ треуголнікамъ прямочертежнымъ безъ всякаго изъятія.

Како мѣряютъ трапезы?

Ежели въ трапезѣ обрѣтаются два фіг: 48 бока паралелныя, яко въ фіг: 48, AB и CD, то надобно умножить половіну суммы AB, и CD, чрезъ высоту CE трапеза AD, произшедшее дастъ вмѣщеніе трапеза.

фіг: 49 Но ежели черты AB, и CD (фіг: 49.) непараллелны, такъ какъ и боки AC и BD; то надобно провести діагоналъ CB, и отъ угловъ A и D, спустить перпендікулярныя AF и DE на оную діагоналную BC, сіе такъ учиня обрящемъ вмѣщеніе трапеза AD, умножая половину суммы перпендікуляровъ DE и AF чрезъ діагоналъ CB.

Можно ли обрѣсти чрезъ проблемы прежднія вмѣщеніе полигоновъ правилныхъ?

Возможно не токмо ради полигоновъ

правіл-

правилныхъ, но еще и для всѣхъ неправилныхъ.

Ибо еже касается полїгонамъ правїлнымъ, толко надобно умножїть ихъ цїркумференцїю чрезъ половину перпендїкулярныя проведенныя отъ центра на какоилибо бокъ того полигона. Напрїмѣръ [фїг: 42.] чтобъ обрѣсти вмѣщенїе Пентагона ABD, надобно толко умножить сумму пяти *боковъ AB, BC, CD, DE, и EA половїною перпендїкулярныя FG; произшедшее дастъ подлинное вмѣщенїе пентагона BED. Такоежде дѣїствїе mutatis mutandis [премѣненнымъ премѣняемымъ] простїрается ко всѣмъ правилнымъ полигонамъ неищетнымъ. Сїе намъ самое снабдѣваетъ правиломъ ко взысканїю вмѣщенїя каковаголибо циркула.

фїг: 42

*сторонъ.

Кое убо сїе правило?

Сїе: что должно умножить цїркумференцїю круга чрезъ половину радїуса его: чтобъ имѣть вмѣщенїе круга мѣрою квадратною. И тако ежели толко долгота радїуса каковаголибо круга познана

есть, то можно обрѣсти безмало нѣчто циркумференцію, и вмѣщеніе его.

Какимъ же образомъ можно обрѣсти ціркумференцію егда радіусъ круга есть данный?

Можно его обрѣсти чрезъ простое троиное правило, ибо ежели діаметръ круга содержитъ 7 частеи, ціркумференція содержать будетъ близко 22, или буде тоиждe діаметръ содержитъ 100 частеи, то ціркумференція содержать будетъ мало нѣчто болше 314 частеи. И тако сія два числа будутъ два первыи термины правила троинаго, а двоиныи радіусъ круга данныи третіе, умножа убо сіе третіе со вторымъ терминомъ, и раздѣливъ произшедшее чрезъ первое, и тако съ того произыдетъ число, которое изобразитъ долготу ціркумференціи мало нѣчто не вточь. Говорю мало нѣчто не вточь, ибо не можно изобразить чіслами подлинное сходство *діаметра ціркулярнаго съ ціркумференціею. Хотя и всегда можно пріступить близше къ неопредѣленному, взявъ вмѣсто терминовъ великія числа таковаго

* поперечины круговои

случая, но сія великія числа суть велми неспокойны, чтобъ ихъ въ дѣйствіи употребить, лучше паче держатися сходства 7 къ 22, или 100 къ 314 или паче 113 къ 355.

Примѣръ.

Ежели [фігура 50.] радіусъ АС содержитъ 100 дюймовъ, обрѣсти будетъ возможно ціркумференцію круга EF, такъ сказавъ, ежели 100 мнѣ дастъ 314, сколко дастъ діаметръ АВ, который есть 200, умножая убо 314, вторый *терминъ чрезъ третіи 200, а произшедшее ихъ 62800 раздѣливъ чрезъ 100. первыи терминъ тройного правила, и тако будемъ имѣть количественное произшедшее 628 дюймовъ, которыя показуютъ ціркумференцію EF. Кромѣ сего умножа ціркумференцію 628 чрезъ половину радіуса, которая есть 50, будемъ имѣть въ произшедшемъ 31400 дюймовъ квадратныхъ, для вмѣщенія круга EF, которое убо было бы три пертіки 14 футовъ квадратныхъ.

фіг: 50.

* опредѣленное

Какимъ образомъ мѣряютъ полигоны неправилныя?

Можно обрѣсти вмѣщеніе раздѣляя фіг: 51. ихъ на треуголники, яко въ фігурѣ 51, полигонъ ABCDE, чрезъ черты AC и AD, которыя раздѣляютъ фігуру на три треуголника ABC, ACD и ADE, ибо можно обрѣсти чрезъ прежде реченная правила вмѣщеніе всѣхъ сихъ треуголниковъ, и послѣдователнѣ ихъ цѣлое, которое дастъ вмѣщеніе фігуры ABCDE. Для того что умножая AC, чрезъ $\frac{1}{2}$ BF, перпендикулярную надъ AC, произшедшее дастъ треуголникъ ABC, и проведъ точки C и F, перпендикулярныя CG и EH надъ AD, потомъ умноживъ половину суммы CG и EH чрезъ AD будемъ имѣть трапезъ ACDE, а приложа треуголникъ ABC, вкупѣ и трапезъ ACDE, сумма дастъ содержащее фігуры ABCDEA.

СТЕРЕ-

СТЕРЕОМЕТРЇА.

Что наипаче обрѣтается въ усмотренїи мѣры * солидорумъ?

Сїе что мѣра сицевыхъ величинъ, въ которыхъ троякое размѣренїе долгота, широта, и глубина, или высота стекаются, есть мѣра кубическая, ибо сицевая мѣра есть *гомогенея, съ величинами ихже хощемъ мѣрять. И тако когда либо обрящемъ плотное нѣкоего корпуса въ пертикахъ, футахъ, дюймахъ или лїнеяхъ, надобно всегда доразумѣватися о пертикахъ, футахъ, дюймахъ, и лїнїахъ кубическихъ.

* толстыхъ, плотныхъ

* тогожде рода, сродная

Что есть кубъ?

Есть *корпусъ *толстыи, егоже всѣ три мѣры, долгота, широта и высота, не толко суть равныя, но еще и на трехъ *плянахъ между собою сочиняющихъ уголъ толстыи, которыи есть

* тѣло плотное

* ровнинахъ

прямыи

прямыи откуду происходитъ, что кубъ ограниченъ есть шестью квадратами совершенно равными, изъ которыхъ тѣ которыи противолежатъ, повсюду суть
фіг: 52 параленлы между собою. Фігура поставлена въ 52 чіслѣ такая каковую мощно показать въ плянѣ, единымъ бо взглядомъ не мощно видѣть всѣ стороны куба, и ніже иннаго какого лібо корпуса, ибо стороны відимыя закрываютъ заднія; такъ что ихъ видѣть не мощно. AB долгота AG широта а AC высота куба AE. Сія три мѣры куба должны быть равны, вмѣщены въ трехъ плянахъ CAB, CAG и BAC, которыя изобразуютъ уголъ толстыи прямыи. Сеи кубъ ограниченъ есть шестью квадратами равными, а имянно квадратомъ CB, а противолежащъ GE, квадратомъ GC, и квадратомъ ему противолежащимъ, таже квадратами GB и DF противолежащимижъ.

Сіе изрядно выразумѣвъ, должно всегда себѣ представлять чрезъ пертику или футъ, или дюймъ, или таже чрезъ лінею кубическую, нѣкіи кубъ егоже трoякіи

мѣры

мѣры равныя, долгота, широта, и высота, суть въ едину мѣрою пертїку, или въ футъ, или въ дюїмъ, или тоже въ едїну линїю.

Въ такомъ случаи Пертїка кубїческая содержать будетъ 1000 футовъ кубїческїхъ, дюїмъ 1000 лїнеи кубїческихъ, и тако о протчемъ смотря по сличїю 1000 къ едїному. Положївъ убо себѣ что пертїка, футъ, дюїмъ, лїнїа въ простои долготѣ послѣдуетъ сличїю 10 къ единому.

Довольно для выразумѣнїя куба; опиши намъ такожде и прочїя * солїды, о которыхъ прилїчествуетъ опїсывать о Стереометрїи?

* толстыя

Множество обрѣтается сїхъ солїдовъ, и того ради невозможно ихъ всѣхъ наименовать: а къ тому еще и нѣсть въ томъ нужды. Довольно убо намъ будетъ егда дадимъ описанїе о самыхъ простыхъ, и сихъ въ которыи множество привести солиды самыи сложныи, которыхъ порядокъ слѣдуетъ.

Прїсма есть толстое егоже оба испода паралельны суть равны, и которая окружена толикимъ числомъ паралеллограммовъ сколько исподы имѣютъ странъ

или боковъ. Чрезъ исподъ толстого разумѣемъ фігуру, на которой разумѣемъ какъ толстое становітся. И тако фігура на которої разумѣемъ, что прісма есть постановлена, нарицаемъ базісъ, французски *базъ, у прісмы, а верхняя фігура прісмы вторая база. базы ілі исподы у прісмы всегда должны быть фігурами прямочертежными. Въ фігурѣ 53 показано какова есть прісма. фігуры прямочертежныя и равныя ABDGC, и EFKIH суть два испода, а понеже сіи два испода суть пятиугольныи, прісма окружена пятію параллелограммами, AF, BK, DI, GH и CI. Ежели вси сіи параллелограммы суть перпендікулярны къ нижнему іcподу тогда прісма нарицается прямая, а ежели сіи параллелограммы не перпендікулярныи къ ихъ исподу прісма нарицается наклонная. Сіе имя прісма заключаетъ въ себѣ многіе виды толстыхъ по качеству исподовъ ихъ.

* исподъ подошва

фіг: 53.

Ибо ежели исподы у прісмы суть параллеграмныи, яко въ фігурѣ 54. Сеи відъ прісмовъ нарицается параллепіпедъ, сіи

фіг: 54.

парал-

параллелепіпеды суть прямыи іліі наклонныи, смотря по параллелограммамъ уставленнымъ между двухъ исподовъ толстаго, суть перпендікулярныи сімъ двумъ исподамъ, или буде не перпендікулярныя.

Ежели исподы у присмы суть пятиуголныи, тогда и присма есть пятиуголная, яко въ фігуръ 53. И тако по числу боковъ исподовъ у присмы нарицается пятиуголна, шестиуголна, или иннымъ образомъ. фіг: 53.

Но ежели же исподы у присмы суть два круга равныи, яко въ фігуръ 55. тогда нарицается сицевая присма * цілі̂ндръ, и тако черта EF соединяющая центры E и F, круга нижняго AB, и вышняго CD, есть ось цілі̂ндра, ежели же тая ось имъ перпендикулярная двумъ исподамъ AB и CD цілиндръ будетъ прямыи; а ежели же тая ось имъ не перпердікулярная, цілиндръ тогда есть косыи, или наклонныи нарицаемыи Скаленъ. фіг: 55. * валъ

* Пирамида есть * солидъ единъ токмо имъющіи исподъ окруженная толикимъ числомъ треугольниковъ сколко исподъ * столпъ гранныи * толстое

имъетъ

фіг: 56. имѣетъ боковъ или граней яко въ фігурѣ 56. Солідъ FEC показуетъ піраміду, еяже исподъ есть фигура прямочертная ABCDE окруженная треуголниками FAB, FBC, FCD, FDE, а FEA. Острота F піраміды нарицается вершина. Черта FG которая падаетъ перпендікулярно съ вершины на исподъ піраміды нарицается вершина параміды фран: Comme.

Нарїцаемъ такожде піраміды треуголныя четвероуголныя и проч: смотря по ихъ исподамъ каковы суть треуголныя ли или четвероуголныя и проч:

Но ежели исподъ піраміды есть кругъ, вмѣсто фігуры прямочертныя, тогда на-
фіг: 57. рицаемъ тую піраміду конъ какъ въ фігурѣ 57. Солидъ AFB, у котораго исподъ есть кругъ AB, а вершина протівоположенная исподу, есть F. Черта FC соедіняющая вершину кона F, и центръ C испода нарицается ось кона, а черта FG которая падаетъ перпендікулярно съ вершины F на исподъ кона, нарїцается вершина кона. Ежели ось кона FC, и его вершина FG сходятся въ одну черту, тогда

тогда конь FAB есть прямый, а ежели же сіи двѢ черты не сходятся вЪ одну черту прямую, конЪ есть наклонныи или скаленЪ.

*Сфера или глобусЪ толстое окруженное поверхностію кривою, еяже всѢ точки равно отстоятЪ отЪ точки среднія, * яже нарицается *центрЪ сферы или сея поверхности кривыя. Не можно на бумагѢ показать нікакія сферы развѢ толко чрезЪ колце или кругЪ оной приличныи затѢненЪ для изображенія выпуклости сферы, яко вЪ фігурѢ 58, идѢже кругЪ ABD затѢненЪ, якоже сказано: показуетЪ сферу, у которыя центрЪ C тоижде есть яко и у круга ADB.

*шарЪ

*средіне шара

фіг: 58.

Обычаи такожде есть описывать сферу чрезЪ солідЪ которыи означаетЪ полукружіе ADB своимЪ движеніемЪ около своего діаметра AB, и вЪ такомЪ случаі сеі діаметрЪ AB нарiцается *АуисЪ сферы, а два конца A и B сея оси, два Полюза сферы.

*ось шара

НарицаютЪ Солидами правилными, вси соліды которыи суть огранічены многіми відами плоскими, равными и подобными

вЪ фігурѢ

въ фігуръ. Пять ихъ токмо суть, а имянно: Тетраедръ, Эуаедръ, или Кубъ Октаедръ, Додекаедръ, и Исокаедръ.

Тетраедръ есть пірамида ограничена четырмя тріуголниками равнобочными равными между собою.

Еуаедръ или Кубусъ есть параллелепіпедъ ограниченъ шестію четвероуголниками равными.

Октаедръ есть корпусъ правілныи ограніченъ осмію треуголніками равнобочными равными между собою.

Додекаедръ есть солідъ огранїченъ дванадесятію пятіуголниками правілными равными съ собою.

Исокаедръ есть солідъ ограніченъ двадесятію тріуголниками равнобочными равными съ собою.

О сихъ пяти корпусахъ правилныхъ фігуръ недается, того ради что они ни въ какое употребленіе въ дѣлѣ негодятся, а къ тому и немощно ихъ изъявить разознателно на бумагѣ, и тако да неболѣе укоснемъ въ сихъ корпусахъ, поідемъ къ правіламъ годнымъ како

изо-

изобрѣтать вмѣщеніе въ сихъ сихъ вышереченныхъ корпусовъ, и прочихъ изъ нихже простѣишія суть присмы.

Кое правило имѣется ко изобрѣтенію вмѣщенія въ присмахъ?

Сіе что надобно умножать исподъ присмы чрез высоту тоя, произшедшее дастъ вмѣщеніе прісмы по мѣрѣ кубической.

Примѣръ 1 да будетъ фіг: 53, присма AID, еяже исподъ есть пятіуголныи ABDGC, а высота AE, нужда есть обрѣсти вмѣщеніе сея прісмы.

Потребно убо во первыхъ искать по правіломъ пляніметрическимъ содержащееся испода AGB. Положімъ что оныи уже обрѣтенъ есть въ 6542 дюіма квадратныхъ, а высота AE въ 27 дюимовъ. Дѣиствіе будетъ слѣдующімъ образомъ.

Исподъ ABDGC 6542 футовъ квадрат:
Вышина AE 27 футовъ.

45794
13084

Вмѣщеніе прісмы 176|634 дюімовъ кубіческихъ, сіесть 176 футовъ, и 634 дюімовъ кубическихъ.

Прімѣръ

Примѣръ 2. да будетъ Параллелепипедъ АК фїг: 54. фїг: 54, еяже исподъ есть прямоуголныи AD, имѣющїи AB, въ 34 дюима въ исподѣ, а AC въ 28 дюїмовъ въ вышинѣ, которыи прямоуголникъ послѣдователнѣ содержать будетъ 952 дюїма квадратныхъ, еже обрѣтено бываетъ умножая исподъ прямоуголника RB, чрезъ ея высоту AC, таже да будетъ вышїна параллелепїпеда AE, въ 72 дюїма, нужда есть обрѣсти толстоту сего параллелепїпеда. и се дѣїствїе.

Исподъ параллел: 954 дюїм: кватдрат:
Вышнїи: параллел: 72 дюїм: умножїт:

1904
6964

Толстота параллелепїпеда, 71|544 дюїма кубїческихъ или 71 футъ, 544 дюїмовъ кубическихъ.

Таб: VII фїг: 52. А что о толстотѣ куба AE, фїг: 52, оную обрѣтаемъ умноживъ оныя долготу AB, чрезъ шїроту AG, такожде и произшедшее оттуду учиненное по вышинѣ AC куба. И тако сїя троиная размѣренїя AB, AC, и AG въ кубѣ суть равная.

Сего

Сего ради прилично токмо умножить длину куба дліноюжъ и еще единожды произшедшее дліною; второе проізшедшее дастъ толстоту, или вмѣщеніе куба по желанію.

Примѣръ 3. понеже должно такожде причітать цілїндръ въ классу прісмовъ, обрѣсти возможемъ толстоту какоголібо цілїндра AD (фіг: 55.) умножая їсподъ, который есть кругъ AGB, егоже діаметръ есть AB, чрезъ высоту его EF. Положівъ такъ чтобъ діаметръ AB ціркула AGB былъ въ 50 дюімовъ, и начнемъ искать ціркумференцію ціркула, говоря какъ 100 къ 314, такъ 50 къ одному четвертому терміну, еже обращается что онъ есть 157009 чрезъ первыи терміиъ 100, ибо количественное 157 дастъ циркумференцію искомую. Но остается еще умножать сію ціркумференцію половиною радіуса или чрезъ чертверть діаметра 50, чтобы обрѣсти содержащееся ціркула AGB, или паче чрезъ діаметръ 50 цѣлыи, произшедшее будетъ 7850 дюімовъ, егоже четверть которая есть фіг: 55.

1962 $\frac{1}{2}$ дюимовъ квадратныхъ, даетъ содержащееся тогожде ціркула AGBA, или испода ціліндра. Теперь дабы изобрѣтена была толстота ціліндра AD, котораго полагаю высоту EF въ 98 дюимовъ, и тако окончено будетъ дѣиствіе слѣдующимъ образомъ.

Исподъ ціліндра 1962 $\frac{1}{2}$ дюим: квадрат:
Вышина ціліндра 98 дюімовъ.

15696
17658
48

Толстота ціліндра 192|325 дюимовъ кубіческіхъ или 192 фута, 325 дюімовъ кубическихъ.

Какимъ способомъ обрѣтаемъ вмѣщеніе пирамиды?

Понеже пирамида есть третія доля присмы единаго и тогожде испода и тояжде высоты яко и пирамída; то должно умножить содержащееся испода у пірамиды чрезъ третію долю высоты тоя; или паче надобно взять третію долю проізшедшаго у испода чрезъ высоту пірамиды, чтобъ имѣть было возможно вмѣщеніе оныя.

Примѣръ

Примѣръ 1. Ежели исподъ ADCB (фїг: 56) фїг: 56
Пирамиды EFC содержитъ 6542 дюима квадратныхъ, а высота у нея FG, 27 дюїмовъ: обрящемъ вмѣщенїе пирамиды слѣдующимъ дѣйствїемъ.

Исподъ пїрамиды	6542	дюим: квадрат:
$\frac{1}{3}$ высоты тоя	9	дюим: умножи
Толстот: пїрам:	58|878	дюим: кубїчес:
или 58 футовъ,	878	дюим: кубїчес:

Примѣръ 2: Чтоже касается о конѣ FAB [фїг: 57,] егоже исподъ есть кругъ AB, фїг: 57.
которыи такъ себѣ положимъ, что онъ есть въ 3000 дюимовъ квадратныхъ, а высота FG, въ 31 дюїмъ. Но понеже неможно точно раздѣлїть высоту чрезъ 3, но токмо исподъ: того ради лучше есть умножить третину испода чрезъ цѣлную вышину, нежели умножить третїну сея вышїны цѣлнымъ исподомъ, чтобъ имѣть вмѣщенїе кона: се тебѣ щетъ.

$\frac{1}{3}$ Испода AB	1000	
Вышина FG	31	
Вмѣщенїе кона	въ 31000	дюїмовъ

 кубїче-

кубическихъ, или 31 футъ кубіческіи.

* клінъ отрѣзныи, стопка отрѣзная. Что есть конъ * отсѣченыи, и какимъ образомъ вмѣщеніе того обрѣтается.

Конъ отсѣченыи есть остатокъ отъ негоже взята доля коніческая съ верхнія части, обаче же такъ, чтобъ исподъ части взятои былъ параллелныи исподу

фіг: 59. кона цѣлаго. Напримѣръ (фіг: 59) ADBE есть конъ отсѣченыи, понеже отъемля отъ кона цѣлаго FAB малыи конъ FDE, егоже исподъ DE, былъ бы параллелныи исподу AB кона цѣлаго остается ADEB.

А что о вмѣщеніи таковаго кона отрѣзнаго ADEB то можно обрѣсти, говоря ежели 200 даютъ 157 колико дастъ сумма квадратовъ двухъ діаметровъ AB DE, и произшедшаго сихъ діаметровъ. Сіе четвертое чісло обрѣтенное умноженное чрезъ третину вышины GD кона отрѣзнаго дастъ вмѣщеніе его,

Можно было бы тоежде обрѣсти искавъ вмѣщеніе кона цѣлаго FAB и кона FDE, которыи долженъ быть отъятъ, ибо по изъятіи малаго отъ великаго, останется вмѣщеніе кона отрѣзнаго ADEB.

Како обрѣтается вмѣщеніе сферы?

Умноженіемъ квадрата у діаметра чрезъ шестую долю ея окруженія, ибо произшедшее точно дастъ вмѣщеніе сферы.

Примѣръ. Ежели (фіг: 58.) діаметръ AB сферы D, содержитъ 100 футовъ, окруженіе содержать будетъ 314 или близко того, квадратъ убо діаметра будетъ 10000, а шестая доля 314 окруженіе 52⅓ и произшедшее 10000 чрезъ 52⅓ дастъ 523333⅓ футовъ кубическихъ для толщины или вмѣщенія сферы. фіг: 58.

Тригонометрія.

1. Что есть Тригонометрія?

Тригонометрія есть часть Геометріи которая учитъ какъ обрѣсти изъ трехъ вещеи свѣдомыхъ въ какомъ либо треуголникѣ четвертую несвѣдомую. Ибо во всякомъ треуголникѣ обрѣтаются три бока и три угла, и того ради шесть вещеи разсуждать должно, а изъ сихъ шести вещеи познавше три, можно всегда обрѣсти чрезъ правила тригонометрическія три оставшіяся, кромѣ единаго случая въ которомъ толко три угла треуголника познаны, ибо изъ сего единаго неможно сыскать три бока но толко ихъ *сведеніе.

*слічіе

2. Истолкуи намъ сіе какимъ нибудь примѣромъ?

Таб: I. фіг: I.

Въ треуголникѣ ACB [фіг: I.] прямоуголномъ

уголномъ на В, обрѣтается бокъ АС въ 120 футовъ, а бокъ ВС въ 80 футовъ. Вопрошаютъ какія величины были бы сіи углы А и С. Три убо вещи познанныя въ треуголникѣ АВС, сіесть бокъ АС, бокъ ВС и уголъ В, которыи есть прямыи или въ 90 градусовъ. Несвѣдомыя вещи суть углы А и С, и бокъ АВ. И сіе то къ трїгонометрїи прїлїчествуетъ намъ дать посредствїя како опредѣлять вещи несвѣдомыя, такимъ образомъ какимъ увидимъ истолковавъ нѣкіи *термины къ трїгонометрїи приличны. *рѣчи, слова

3. Которыи убо сїи термины трїгонометрическїи?

Сїнусы, Тангенсы, и Секансы всѣхъ угловъ изображенныхъ по градусамъ, мїнутамъ, и ихъ Логариѳмами.

I. Сїнусъ угла какого нибудь есть черта которая падаетъ *партїкулярно съ края дуги мѣряющїя уголъ на *радїусъ сея дуги, которая чрезъ другїи тоя дуги краи преходитъ. *прямо *лучь

На примѣръ [фїг: 2.] ежели двѣ черты СА и СВ сочїняютъ уголъ АСВ, начертивъ съ его *точки С съ разстоянїемъ фїг: 2. *остроты

СА, взятымъ по разсужденію, полукружіе AFG, дуга AB содержащаяся промежъ двухъ чертъ СА, СВ будетъ мѣра угла АСВ, а черта BD, которая преходя чрезъ краи В дуги АВ, перпендікулярно падаетъ на радіусъ СА, проведенный чрезъ другіи краи А дуги АВ, есть Сінусъ угла АСВ или дуги АВ.

2. Таяжъ перпендікулярная BD такожде есть Сінусъ угла тупаго GCB который съ угломъ АСВ ему подобнымъ, чинитъ два угла прямыя, или 180 градус:

3. Прочертивъ CF перпендікулярную надъ AG уголъ FCB есть дополненіе угла АСВ въ 90 градусахъ, для того что сіи два угла силу *имѣютъ вмѣстѣ угла прямаго или 90 градусовъ. И сего ради, что CD которыи равняютъ Сінусъ угла FCB нарицается Сінусъ *комплемента угла АСВ.

* стоять

* дополненія

4. Цѣлыи Сінусъ, есть Сінусъ въ 90 градусовъ и тоі такожде равенъ радіусу СА.

5. *Тангенсъ угла остраго (ибо углы тупыи не имѣютъ Тангенсовъ) есть черта прямая вмѣщенная въ двухъ бокахъ угла которая касается дугѣ круга, егоже

* касающаяся черта

егоже уголъ измѣрянъ въ одномъ отъ краевъ его.

И тако [фѵг: 2.] АЕ, которая касается дугѣ АВ на А. есть Тангенсъ угла АСВ, а Тангенсъ угла FCB, есть Тангенсъ комплемента угла АСВ. фѵг: 2.

6. *Секансъ угла остраго есть черта которая совокупляетъ центръ циркула и краи вышніи тангенса. * прорѣзная

И такъ въ тойжде фігурѣ СЕ есть Секансъ угла АСВ. а секансъ угла FCB комплементъ угла АСВ, наріцается Секансъ комплента, сего послѣдняго угла.

7. Сінусъ *версалный, или стрѣла угла остраго есть излішекъ котораго сінусъ цѣлый превышаетъ сінуса комплемента сего угла. А стрѣла угла тупаго есть сумма сінуса цѣлаго, и сінуса угла котораго уголъ тупый превышаетъ въ 90 градусѣхъ. И тако (фѵг: 2.) AD есть Сінусъ версалный или стрѣла угла АСВ, и GD угла GCB. * разверстныи фѵг: 2.

Проізведено было въ *калкулъ сінусы, Тангенсы, и Секансы для всѣхъ угловъ изображенныхъ на градусы и мінуты * выкладъ, выкладка, щетъ.

начиная отъ первыя минуты даже до 90 градусовъ, и распоряжено было всѣ Сінусы Тангенсы и Секансы въ таблицы, которыя для таковаго случая нарїцаются таблїцы Сінусовъ, Тангенсовъ и Секансовъ, ихже нужда была употреблять покамѣстъ не изобрѣтено было Логарїѳмовъ.

4. Что суть Логариѳмы?

* изобрѣтенныя

Суть чїсла* художественныя которыя введены въ Трїгонометрїю вмѣсто сінусовъ, тангенсовъ, о которыхъ сказано; такожъ еще и прочїя вмѣсто чиселъ естественныхъ, того ради чтобъ перемѣнить трудная умноженїя и дѣленїя которымъ безъ ослабленїя обязателство было въ употребленіи таблицъ Синусовъ, Тангенсовъ и Секансовъ обыкновенныхъ въ сложенїяхъ и вычитанїяхъ самыхъ простыхъ.

Сего ради въ калкулъ приведено было логарїѳмъ всякаго Сінуса и Тангенсовъ естественныхъ отъ первыя минуты до 90 градусовъ, и распоряжено было сїи Логариѳмы такимъ же образомъ какъ

прежде

прежде дѣйствовано было съ Синусами и Тангенсами и прочая. но небыло вычітано Логаріѳмовъ, Секансовъ, для того что мощно и безъ Секансовъ пробыть.

Кромѣ таблицъ Логариѳмическихъ для Синусовъ и Тангенсовъ, сочинено такожде таблицу Логаріѳмическую для всѣхъ чіслъ естественныхъ начатъ отъ перваго чісла даже до 10000.

5. Для какого употребленія суть сія Таблицы?

Покамѣстъ непріидемъ къ употребленію таблíцъ Трігонометріческихъ, должно предъявить.

1. Что во всякомъ треуголникѣ прямоуголномъ, бокъ который есть противоположенъ углу прямому наріцается гипотенузъ, а два бока заключающіи уголъ прямыи имянуются двѣ лядвіи треуголника. И тако фіг: 1. въ треуголникѣ АВС прямоуголномъ на В, бокъ АС есть его гипотенузъ, а бока АВ, ВС двѣ лядвіи. фіг: 1.

2. Во всякомъ треуголникѣ, хотя прямоуголномъ хотяжъ і косоуголномъ три боки могутъ итти за Сінусы угловъ которыи имъ суть протівоположенныи.

Наприм҄ѣръ (фіг: 1.) AC можетъ быть взятъ за Сінусъ угла B, и AB, BC за Сінусы угловъ C и A.

3. Во всякомъ треуголнікѣ прямоуголномъ взявъ одну лядвію вмѣсто Синуса цѣлаго, другая *лядвія всегда будетъ Тангенсъ угла ему противъ положеннаго яко въ фіг: 1. И ежели AB есть Синусъ цѣлныи, BC будетъ Тангенсъ угла A, а AC его Секансъ. А ежели BC взято за Сінусъ цѣлныи AB будетъ Тангенсъ угла C, и AC его Секансъ.

* сторона фіг: 1.

4. Въ такомъ случаи, всякіи бокъ треуголніка прямоуголнаго можно разсуждать по двумъ образцамъ разнымъ. 1. По величинѣ естественнои по елику есть познанъ въ футахъ и дюімахъ і проч: 2. По его величинѣ Трігонометріческои, по елику есть познанъ въ качествѣ Сінуса или Тангенса угла ему протіволежащаго. И сіе то есть начало для рѣшенія всѣхъ проблемовъ которыя можно предлагать о треуголникахъ, такимъ образомъ какъ увидимъ.

5. Которыя суть сїя *проблемы? *задачи

Седмь вопрошенїи которыя можно предлагать о треуголникахъ прямоуголныхъ, яже здѣсь рядомъ положимъ, напередъ извѣстївъ; да бы лучше было разпознать что есть познано отъ того что непознано, надобно означїть вещи познанныя малою нѣкою чертїцею по срединѣ положенною, а непознанныя, знакомъ симъ o.

*ПРОБЛЕМА 1.

*предложенїе, задача

Познавъ гипотенузъ и сторону треуголнїка прямоуголнаго; обрѣсти углы. фїг: 3. фїг: 3.

Въ треуголнїкѣ прямоуголномъ ABC гипотенузъ AC, да будетъ въ 120 фут: лядвїя или сторона BC въ 80 футовъ, ищемъ количество угловъ A и C.

Днесь чтобъ употребїть примѣчанїи сочиненныхъ въ 4 вопрошенїи долженствуемъ толко употребить 4 го и 2 го примѣчанїя, ибо *аγїома есть что ежели AC дастъ CB, но ежели возмешъ по 4 му примѣчанїю AC, и CB въ первыхъ двухъ терминахъ, *предлогъ ясныи

терминахъ, смотря по ихъ естественнои величинѣ, а въ 3 мъ и 4 мъ терміна хъ ихъ величину Трігонометріческую, по второму примѣчанію, тогда будешь имѣть сію *аналогію.

[* сходство

Какъ гіпотенусъ АС въ 120 футовъ.
есть къ лядвіи ВС въ 80 футовъ.
Такъ АС знаменующіи Сінусъ В, или Сінусъ цѣлыи
есть къ ВС Сінусу угла А.

Сего ради ежели приложишъ Логаріѳмы втораго и третьяго терминовъ, сіесть Логаріѳмы въ 80 и Сінуса цѣлаго, а изъ суммы вычтешъ Логаріѳмъ въ 120, останется Логаріѳмъ Сінуса уголъ А, се дѣиствіе.

Логаріѳмъ ВС. 80.	1.	9030900
Лог: Сінуса цѣлаго	10.	0000000
Сумма	11.	9030900
Логаріѳмъ АС. 120.	2.	0791812
Остатки	9.	8239088

есть Логаріѳмъ Сінуса А, и тако обрѣтаемъ въ таблицахъ сеи логаріѳмъ Сінуна между логаріѳмами Сінусъ въ 41 градусъ 48 мінутъ, и въ 41 градусъ 49 мінутъ.

и сего

и сего ради уголъ іскомый А, мало нѣчто есть болшій отъ 41 го градуса 48 мін: а уголъ С мало нѣчто меншій отъ 48 градусовъ 12 мінутъ. Ибо сей уголъ С есть дополненіе въ 90 градусовъ угла А.

Проблема 2.

Познавъ лядвія треуголника прямоуголнаго, обрѣсти углы.

Теперь ежели въ треуголникѣ АВС (фіг: 4,) лядвія А В и ВС суть познаны, фіг: 4. сіесть АВ въ 230 футовъ, ВС во 199 футовъ, потребно обрѣсти углы А, и С, ибо третій В уже есть познанъ бывъ въ 90 градусовъ. Речетъ убо кто:

Какъ лядвія АВ въ 230 футовъ.
къ лядвіи ВС въ 199 футовъ.
Такъ лядвія АВ какъ Сінусъ цѣлый
къ лядвіи ВС какъ Тангенсъ угла А.

Сего ради изъявъ логаріѳмъ перваго терміна 230 изъ суммы логаріѳмовъ втораго 199 и третіяго Сінусъ цѣлый, останется логаріѳмъ тангенса угла А. положено цѣлое дѣиствіе слѣдующимъ образомъ.

Логаріѳмъ

Логаріѳмъ ВС 199.	2.	2988531
Логаріѳмъ Сін: цѣлаго	10.	0000000
изъ ихъ суммы	12.	2988531
Отъими Логар: отъ АВ	2.	3617278
останется	9.	9371253

угла А, искавъ убо сеи логаріѳмъ который уже мы обрѣли между логаріѳмами Тангенсовъ, обрящемъ что сходство имѣетъ велми близко къ углу въ 40 градусовъ 52 мінуты. Сея ради причины уголъ А будетъ въ 40 градусовъ 52 мінуты. А его дополненіе уголъ С, въ 49 градусовъ 8 минутъ.

ПРОБЛЕМА 3.

Познавъ углы и лядвія въ туеуголникѣ прямоуголномъ, обрѣсти другую лядвію.

Чтобъ удоволствовать проблемѣ надобно употребить сея аналогіи.

Какъ сінусъ цѣлыи,
Къ тангенсу угла противъ положеннаго лядвіи искомои
Такъ лядвія познана.
Есть къ лядвіи искомои.

Надобно убо сложить логаріѳмъ тангенса угла противъ положеннаго

лядвіи

лядвіи искомои, съ логаріѳмомъ лядвіи познанной, и вычесть изъ суммы логаріѳмъ сінуса цѣлаго, остатокъ дастъ логаріѳмъ лядвіи искомои. Чего ради искавъ сеи остатокъ въ Логаріѳмахъ чіслъ естественныхъ, обрящемъ величину лядвіи искомои.

ПРОБЛЕМА 4.

Давъ гіпотенузъ и углы треугольніка прямоуголнаго, обрѣсти лядвію какую кто похощетъ.

Чтобъ сія проблема была разрѣшена надобно сказать.

Какъ синусъ цѣлыи
Есть къ синусу угла протівъ положеннаго лядвіи искомои
Такъ гіпотенузъ,
Есть къ лядвіи о которои вопрошаютъ.

Чегоради вычетъ изъ суммы логаріѳмы сінуса угла противоположеннаго къ лядвіи искомои, и изъ гіпотенуза, логаріѳмъ сінуса цѣлаго, остатокъ дастъ логаріѳмъ лядвіи искомои.

ПРОБЛЕМА 5.

Даннымъ сущимъ гіпотенузу и одной лядвіи треуголника прямоуголнаго обрѣсти другую лядвію.

Надобно искать 1. углы чрезъ проблему 1, и обрящемъ вторую лядвію которую искали чрезъ проблему 3, или паче такожде чрезъ 4.

ПРОБЛЕМА 6.

Давъ углы, и одну лядвію треуголника прямоуголнаго, обрѣсти гіпотенузъ.

Будемъ имѣть искомое чрезъ сію аналогію.

Какъ синусъ угла противъ положеннаго
 къ лядвіи данной
Такъ сінусъ цѣлый
 къ гіпотенузу.

Чего ради сумма логаріѳмовъ лядвіи познанныя синуса цѣлаго, менше логариѳма синуса угла противъ положеннаго къ лядвіи данной, дастъ логаріѳмъ гіпотенуза.

ПРОБЛЕМА 7.

Даннымъ сущимъ треуголника прямоуголнаго лядвіямъ обрѣсти гипотенузъ.

Чрезъ проблему первую обрящемъ

углы

углы треугольніка, а чрезъ проблему предъидущую обрящемъ гіпотенузъ.

6. колико обрѣтается проблемовъ, которыя касаются треуголникамъ косоуголнымъ.

Пять толко ихъ обрѣтается, ихъже чинъ таковыи каковыи слѣдуетъ.

ПРОБЛЕМА 1.

Давъ два бока и одинъ уголъ противъ положенныи изъ сіхъ едіному, обрѣсти уголъ протіволежащіи другому боку.

Чіни Какъ бокъ противолежащіи углу познанному къ другому боку
Такъ синусъ угла познаннаго
Къ синусу угла искомаго.

Чего ради сумма логаріѳмовъ бока близъ лежащаго къ углу познанному, и сінуса тогожде угла менше логаріѳма бока протівъ лежащаго къ углу познанному, дастъ синусъ угла искомаго по вопросу ежели онъ есть острыи, или его *супплемента въ 180 градусовъ, ежели онъ есть тупыи.

* дополненіе

ПРОБЛЕМА 2.

Даннымъ двумъ бокамъ треуголника косоуголнаго съ угломъ которыи тыя включаютъ, обрѣсти и другія два угла.

Зри аналогію для сего ученія.

Какъ сумма боковъ познанныхъ или данныхъ къ разнствїю тѣхъже боковъ.
Такъ тангенсъ половины суммы угловъ познанныхъ
Къ тангенсу половины ихъ разнства.

Обрящешъ половину суммы угловъ несвѣдомыхъ, изъявъ уголъ свѣдомый изъ 180 градусовъ и взявъ половину остатка. Послѣ чего пріложивъ къ сей половинѣ суммы, половину разнства обрѣтеннаго чрезъ сїю аналогїю, сумма дастъ болшїи уголъ изъ двухъ угловъ несвѣдомыхъ; а ежели вычтешъ изъ тояжъ половїны суммы, половїну разнствїя, оставшее дастъ другїи уголъ.

ПРОБЛЕМА 3.

Даннымъ тремъ бокамъ треугольника косаго, обрѣсти тои котораго кто хощетъ.

Фїгура 5.

Ежели три боки AB, AC и BC треугольнїка ABC познаны или даны, а нуждно есть сыскать уголъ A. Должно спустить перпендикуляръ BD надъ AC, которыи будетъ раздѣленъ въ двухъ сѣченїяхъ AD и DC или его равное DE. Сїе положивъ

положївЪ надобно сочїнять: КакЪ исподЪ АС, кЪ суммѢ боковЪ АВ и ВС, такЪ разнствїя сихЪ боковЪ, кЪ АЕ разнствїю AD и DE или DC; и тако ЕС которое есть АС менше АЕ, раздѢленное пополамЪ, дастЪ DC; а АС менше DC, дастЪ AD, и тако вЪ треугольникѢ прямоуголномЪ ABD будетЪ гипотенузЪ АВ, и лядвїя AD познанная, а чрезЪ проблему 1. треуголнїковЪ прямоуголныхЪ, обрящемЪ углы ABD такожде и А.

ПРОБЛЕМА 4.

Давше углы и единЪ бокЪ треуголника косаго сыскать такїи другїи бокЪ, какои кто хощетЪ.

УпотребимЪ для сего слѢдующїя аналогїи.

КакЪ сїнусЪ угла противЪ положеннаго
кЪ боку познанному,
КЪ Сїнусу угла противЪ положеннаго боку
искомому,
ТакЪ бокЪ познанный
КЪ боку котораго ищемЪ.

И того ради логариѳмЪ бока пока по прошенїю есть равныи суммѢ логариѳмовЪ синуса угла противЪ лежащаго

боку несвѢдомому, и бока свѢдомаго, менше логаріѲмЪ, сінуса угла противолежащаго боку данному.

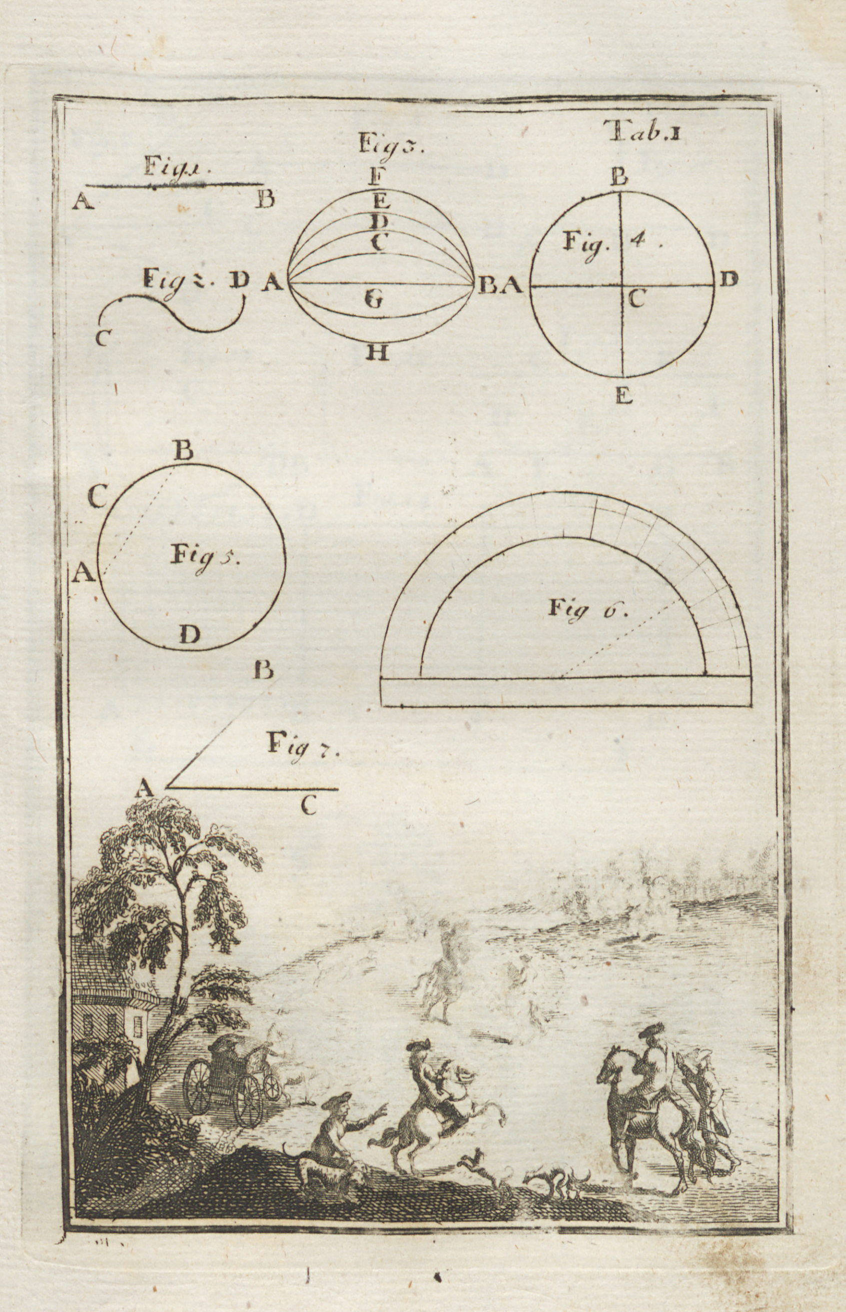
ПРОБЛЕМА 5.

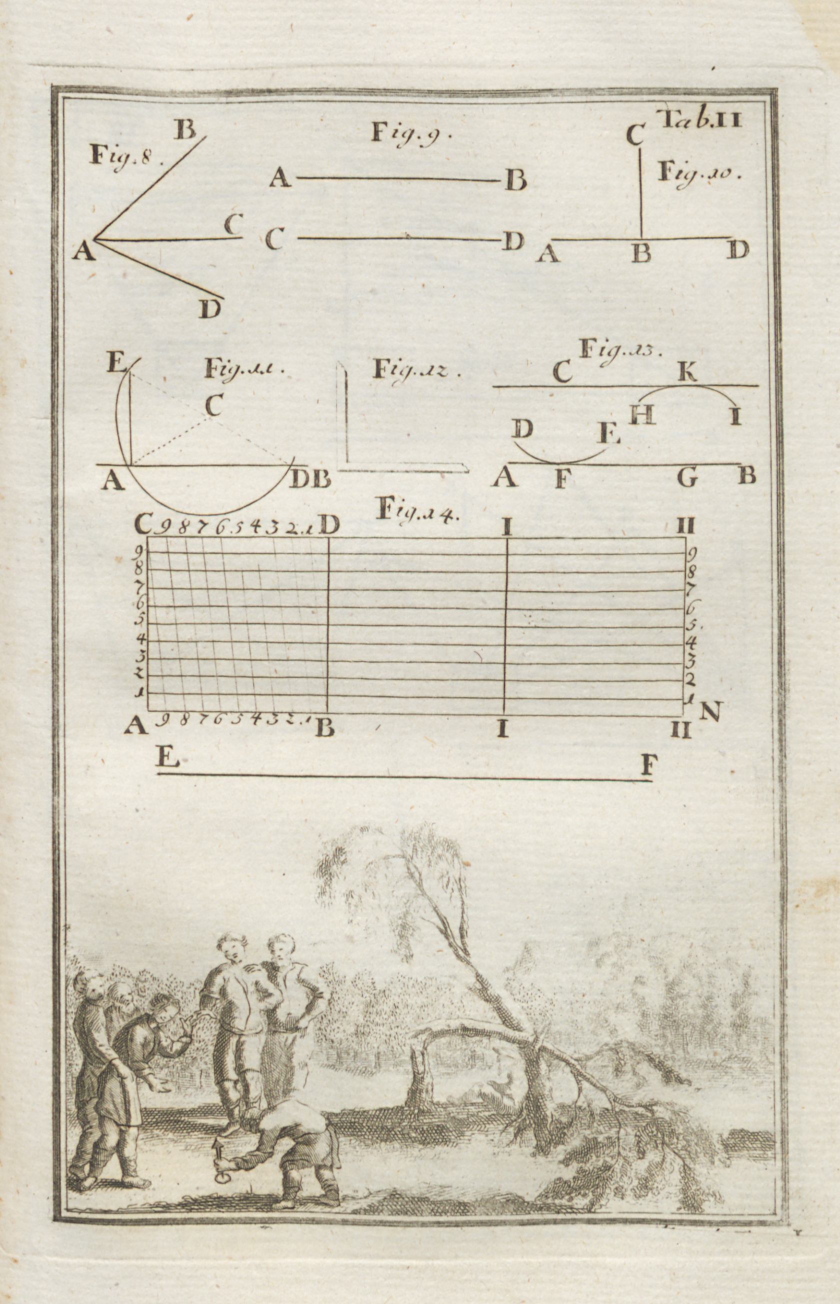
ДавЪ два боки сЪ угломЪ котораго оныи заключаютЪ, сыскать третіи бокЪ.

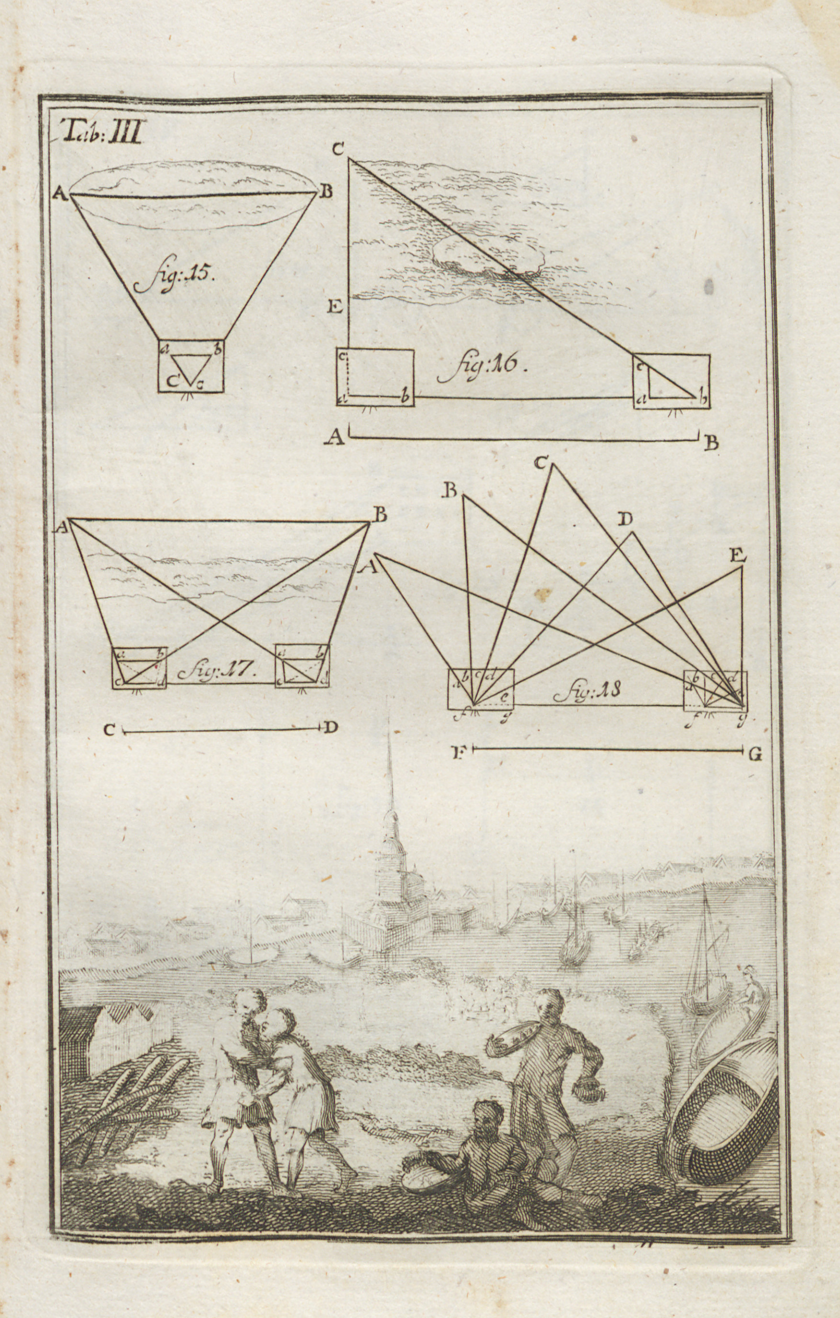
Искати должно чрезЪ проблему 2. треуголниковЪ косоуголныхЪ, углы треуголника и бокЪ желаемыи чрезЪ проблему предЪидущую.

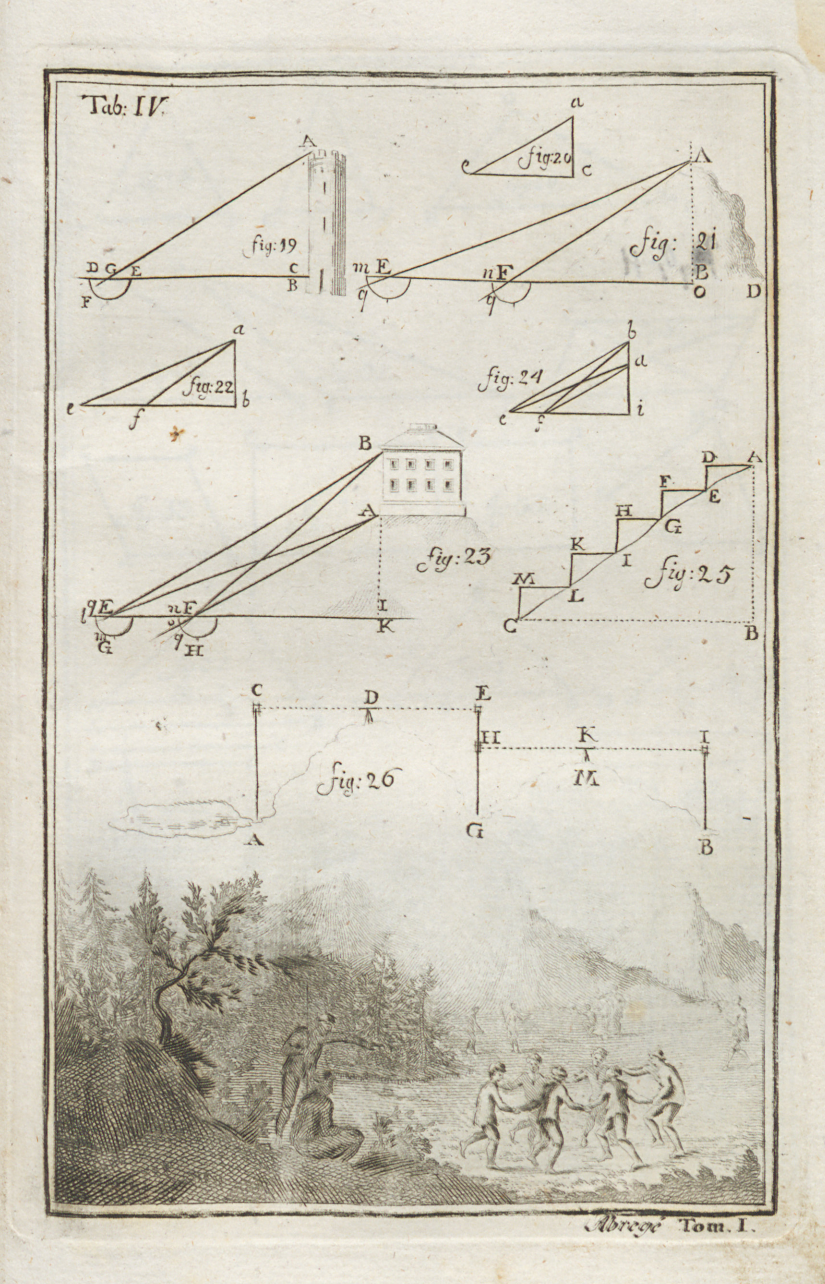
И тако довлѢетЪ елико было потребно о Геометріи *практической.

* дѢиствітелной, дѢлнѢи.


Tab. I
Fig. 1.
A
B
Fig. 2.
D
C
Fig. 3.
F
E
D
C
A
B
G
H
Fig. 4.
B
A
D
C
E
B
C
A
Fig. 5.
D
Fig. 6.
B
Fig. 7.
A
C

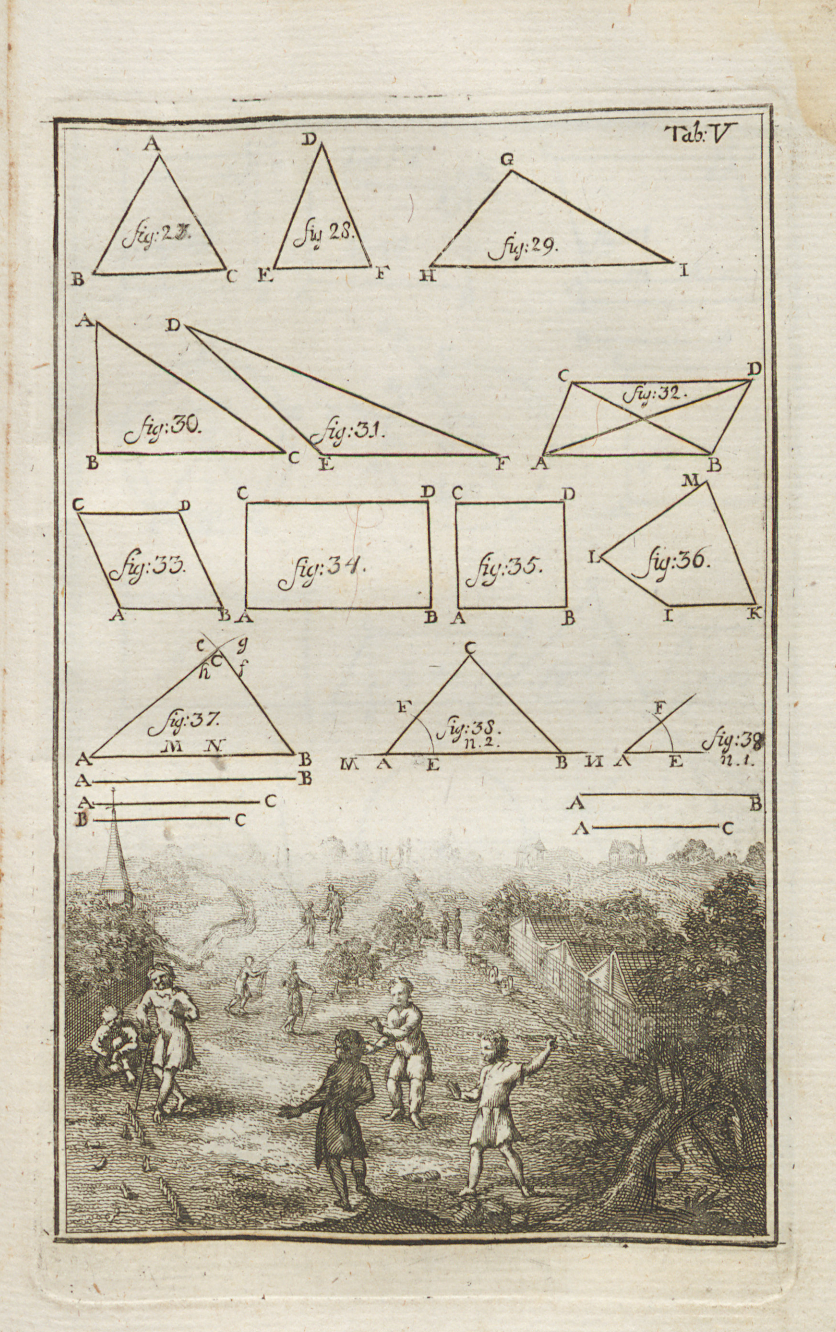

Tab. II
Fig. 8.
B
A
C
D
Fig. 9.
A
B
C
D
C
Fig. 10.
A
B
D
E
Fig. 11.
C
A
DB
Fig. 12.
Fig. 13.
C
K
H
I
D
E
A
F
G
B
Fig. 14.
C 9 8 7 6 5 4 3 2 1 D
I
II
9 8 7 6 5 4 3 2 1
A 9 8 7 6 5 4 3 2 1 B
I
II
N
E
F

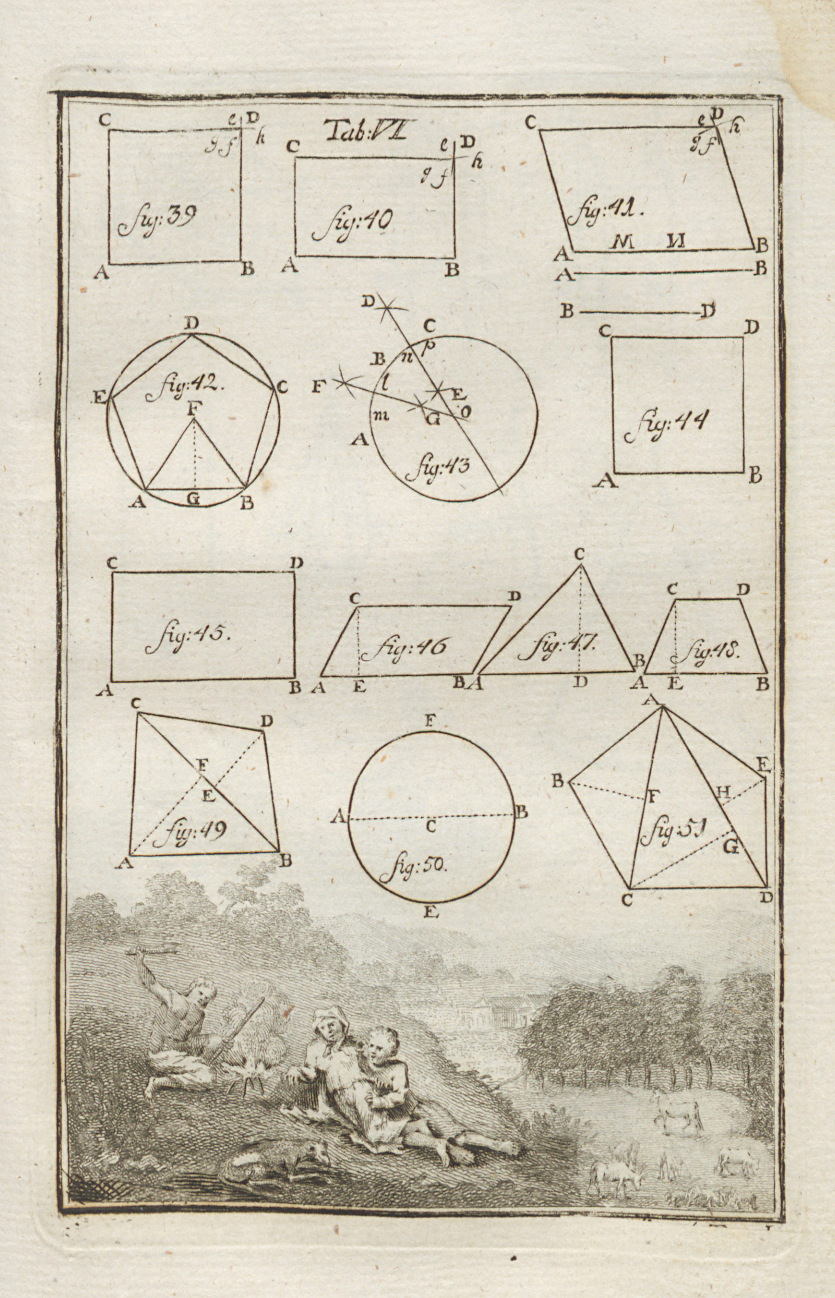

Tab: III
A
B
fig: 15.
a
b
C
c
C
E
c
fig: 16.
a
b
c
a
b
A
B
C
B
D
A
B
E
A
a
b
c
fig: 17.
a
b
c
C
D
a
b
c
d
e
f
g
fig: 18
d
b
c
f
g
F
G

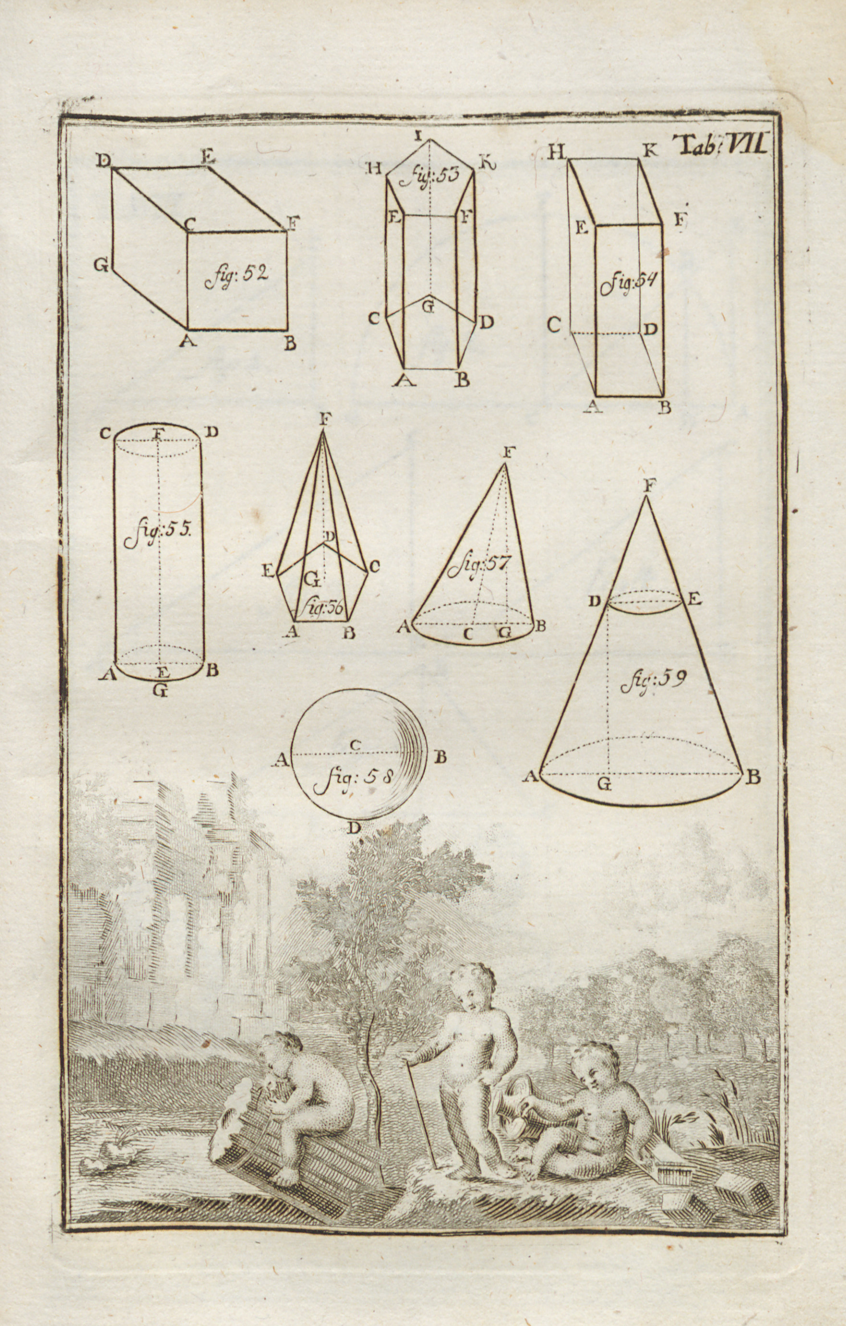

Tab: IV.
fig: 19
A
D G E
C
B
F
fig: 20
a
c
fig: 21
A
m E
n F
q
B
O
D
fig: 22
a
e
f
b
fig: 24
b
a
e
f
i
fig: 23
B
A
q E
n F
G
H
I
K
fig: 25
D
A
F
E
H
G
K
I
M
L
C
B
fig: 26
C
D
E
H
K
I
M
A
G
B

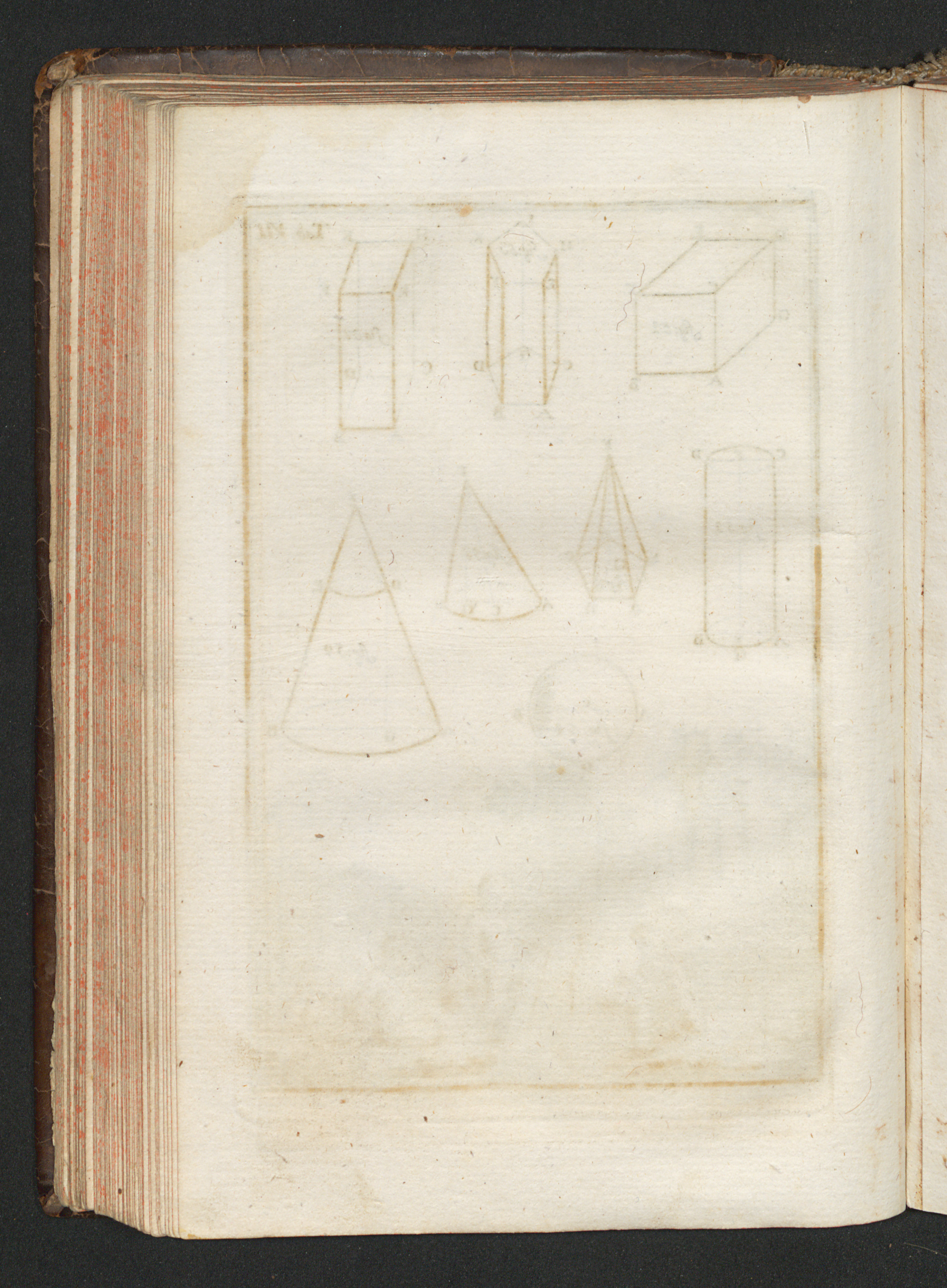
Abregé Tom. I.

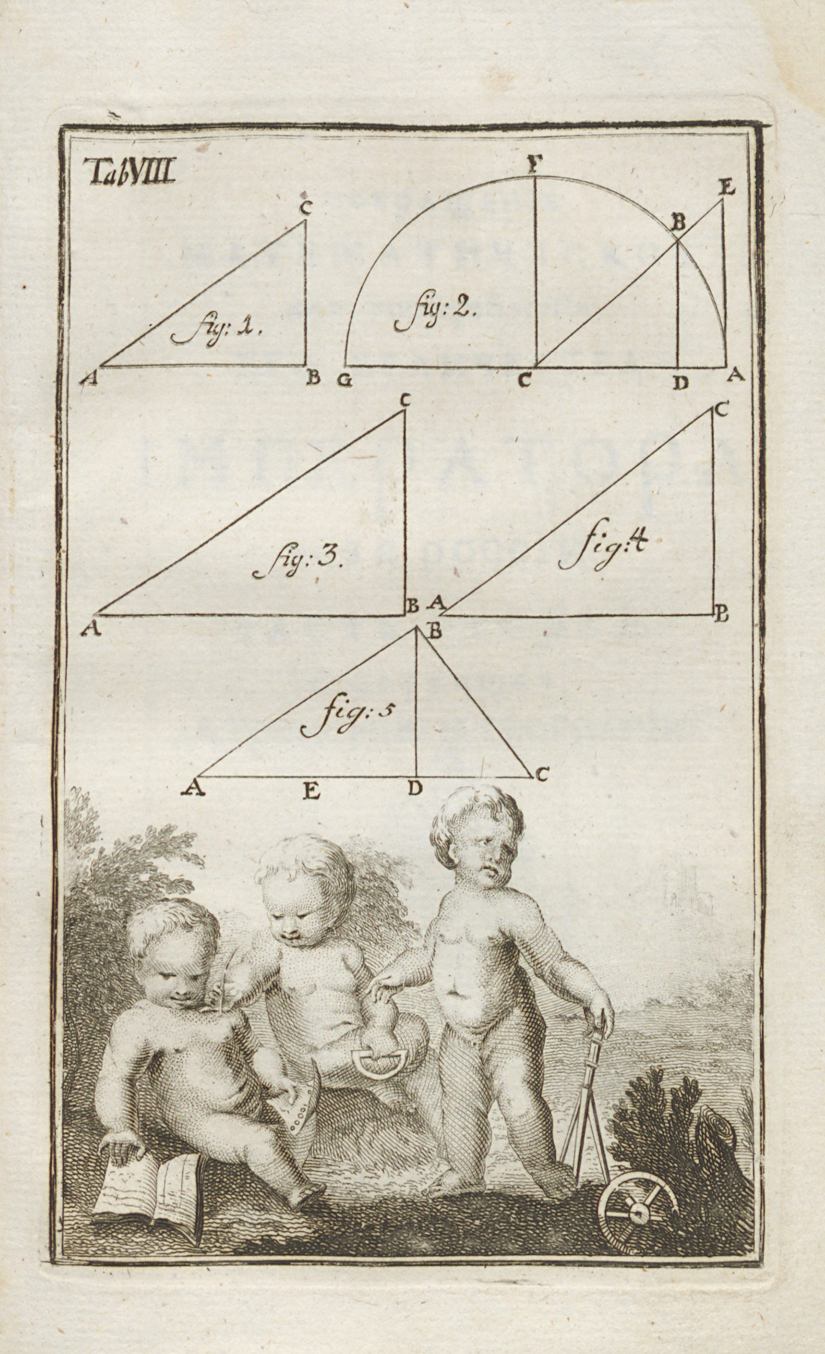
[illegible]


Tab: V
A
fig:27.
B
C
D
fig:28.
E
F
G
fig:29.
H
I
A
fig:30.
B
C
D
fig:31.
E
F
C
D
fig:32.
A
B
C
D
fig:33.
A
B
C
D
fig:34.
A
B
C
D
fig:35.
A
B
M
L
fig:36.
I
K
c g
C
h f
fig:37.
M N
A
B
A
B
A
C
B
C
C
F
fig:38.
n.2.
M A E
B N
F
fig:38
n.1.
A E
A
B
A
C


Tab:VI
fig:39
fig:40
fig:41.
fig:42.
fig:43
fig:44
fig:45.
fig:46
fig:47.
fig:48.
fig:49
fig:50.
fig:51


Tab: VII.
fig: 52
fig: 53
fig: 54
fig: 55.
fig: 56
fig: 57
fig: 58
fig: 59




Tab VIII
fig: 1.
C
A
B
fig: 2.
F
E
B
G
C
D
A
fig: 3.
C
A
B
fig: 4
A
C
B
fig: 5
B
A
E
D
C